

(19)



(11)

EP 2 090 370 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

19.08.2009 Bulletin 2009/34

(51) Int Cl.:

B05B 5/16 (2006.01)

B05B 7/16 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09152082.5**

(22) Date de dépôt: **04.02.2009**

(84) Etats contractants désignés:

**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 SE SI SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL BA RS

(30) Priorité: **13.02.2008 FR 0850926**

(71) Demandeur: **L'ORÉAL**

75008 Paris (FR)

(72) Inventeurs:

• **Duru, Nicolas**

75015 Paris (FR)

• **Prunier, Marion**

78290 Croissy sur Seine (FR)

(74) Mandataire: **Tanty, François**

Nony & Associés

3, rue de Penthievre

75008 Paris (FR)

(54) **Dispositif de pulvérisation d'un produit cosmétique avec soufflage d'air chaud ou froid**

(57) La présente invention concerne un dispositif de pulvérisation d'un produit cosmétique ou dermatologique, comportant :

- une tête de pulvérisation ultrasonore ou électrostatique,
- un moyen (60) pour créer un flux d'air d'entraînement des particules de produit pulvérisées par la tête,
- un dispositif de chauffage (200) ou de refroidissement pour modifier la température du flux d'air sortant.

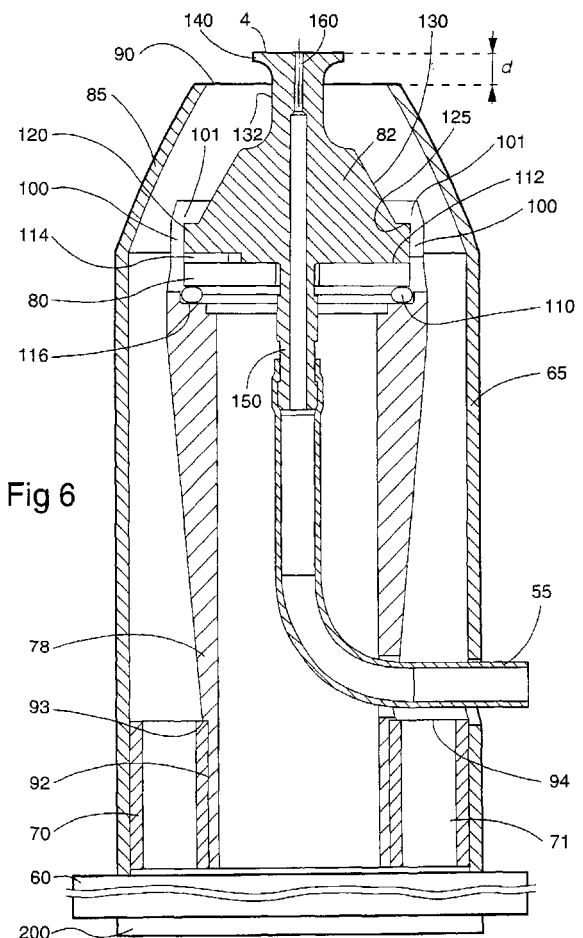


Fig 6

EP 2 090 370 A1

Description

[0001] La présente invention concerne les dispositifs pour pulvériser un produit, notamment pulvériser un produit sur des matières kératiniques telles que la peau humaine ou les cheveux.

[0002] Le brevet US 4 523 080 divulgue un sèche-cheveux agencé pour recevoir un bidon aérosol, afin que le spray généré par celui-ci soit aspiré par le ventilateur. Un dispositif de chauffage est disposé en aval du ventila-

[0003] FR 2 747 542 divulgue un sèche-cheveux agencé pour pulvériser un brouillard de fines gouttelettes d'eau, afin d'humidifier les cheveux.

[0004] FR 1 471 557 décrit un peigne sèche-cheveux comportant un injecteur pour expulser du produit dans une partie cylindrique pourvue de dents pour le peignage.

[0005] FR 2 780 664 divulgue un dispositif de fumigation, c'est-à-dire dans lequel le produit est entièrement vaporisé, ce qui est différent d'une pulvérisation sur une région à traiter.

[0006] JP 10-085314 décrit encore un dispositif d'évaporation d'un parfum.

[0007] DE 32 02 597 décrit un dispositif de pulvérisation d'un fluide cosmétique constitué de deux parties dont l'une comporte un dispositif de chauffage qui ne fonctionne pas lorsque les deux parties sont couplées.

[0008] EP 1 435 209 décrit un système automatisé pour pulvériser un produit cosmétique ou médical sur tout ou partie du corps humain dans une chambre prévue à cet effet.

[0009] US 3 970 250 décrit un dispositif de pulvérisation d'un produit cosmétique ou médical comportant un système d'excitation électronique sous une tête de pulvérisation.

[0010] L'invention vise à perfectionner encore les dispositifs de pulvérisation destinés à pulvériser un produit, notamment sur les matières kératiniques humaines.

[0011] Selon un premier de ses aspects, l'invention a pour objet un dispositif de pulvérisation d'un produit cosmétique ou dermatologique, comportant :

- une tête de pulvérisation ultrasonore ou électrostatique,
- un moyen pour créer un flux d'air d'entraînement des particules de produit pulvérisées par la tête, par exemple un ventilateur,
- un dispositif de chauffage ou de refroidissement pour modifier la température du flux d'air sortant, notamment réchauffer l'air.

[0012] Un tel dispositif permet d'accélérer le séchage du produit et rend l'application plus confortable.

[0013] Le dispositif de pulvérisation n'est pas un dispositif d'évaporation. En particulier le produit sortant n'est pas entièrement vaporisé. Le dispositif d'évaporation

peut permettre de pulvériser le produit sortant sous la forme de fines gouttelettes. En particulier, le produit sortant n'est pas totalement gazéifié. Le produit sortant peut encore être sous la forme de gouttelettes à une distance prédéfinie du dispositif de pulvérisation, par exemple 10 cm.

[0014] Le dispositif peut être agencé pour élever la température du flux d'air sortant à plus de 30° C, mieux à plus de 35° C. La température du flux d'air sortant reste par exemple inférieure ou égale à 40°C.

[0015] Les valeurs de température en sortie précisées ci-dessus sont données pour une température en entrée de 25 °C.

[0016] Le dispositif de chauffage ou de refroidissement peut être avantageusement disposé en amont du moyen pour créer le flux d'air, notamment un ventilateur, et/ou de la tête de pulvérisation.

[0017] Le dispositif de chauffage peut comporter une résistance chauffante.

[0018] La résistance chauffante peut être bobinée.

[0019] La résistance chauffante peut comporter un fil résistif, par exemple un fil de Nichrome.

[0020] Le dispositif de pulvérisation peut comporter, dans un exemple de réalisation, une sonotrode pour transmettre des vibrations ultrasonores depuis un transducteur vers une surface d'éjection de particules de produit.

[0021] La sonotrode peut comporter un canal d'amenée du produit vers la surface d'éjection. En variante, l'amenée du produit peut s'effectuer autrement, par exemple grâce à un système capillaire.

[0022] La sonotrode peut comporter une collerette d'extrémité définissant une surface d'éjection de particules de produit, la collerette étant apte à fléchir sous l'effet des vibrations de la sonotrode. Cela permet notamment d'avoir une efficacité de pulvérisation relativement élevée.

[0023] La collerette peut, lors des oscillations, se déformer en changeant la forme de la surface d'éjection, qui peut passer par exemple de plane au repos à concave ou convexe vers l'avant. L'amplitude de fléchissement vers l'avant ou l'arrière peut être supérieure ou égale à 5 µm par rapport au repos, étant par exemple comprise entre 5 µm et 25 µm par rapport au repos, soit une amplitude totale de 10 à 50 µm.

[0024] L'épaisseur minimale de la collerette d'extrémité dans la région d'éjection des particules du produit est comprise par exemple entre 0,4 et 0,6 mm, mieux 0,45 et 0,55 µm, étant de préférence de 0,5 mm.

[0025] L'éjection des gouttelettes de produit peut avoir lieu sur toute la circonférence de la collerette d'extrémité, ce qui contribue à l'obtention d'un spray homogène.

[0026] La sonotrode peut comporter également une portion de diamètre décroissant prolongée par une portion cylindrique (encore appelée trompe) se raccordant à la collerette d'extrémité,

[0027] le ratio *diamètre transducteur/ diamètre de la portion cylindrique* étant inférieur ou égal à 4,5, mieux à

4, encore mieux 3,7 et de préférence supérieur ou égal à 3, de préférence encore compris entre 3,5 et 3,7, et/ou [0028] le ratio *diamètre de la collerette / diamètre de la portion cylindrique* étant compris entre 7/6 et 13/4, et/ou

[0029] le ratio *diamètre de la collerette / épaisseur de la collerette* étant compris entre 70/6, par exemple 12, et 130/4, par exemple 32.

[0030] Ces caractéristiques géométriques conduisent à des résultats particulièrement satisfaisants.

[0031] La collerette peut avoir une plus grande dimension transversale inférieure ou égale à $\lambda/4$, où λ , est la longueur d'onde dans le matériau de la sonotrode de l'onde ultrasonore.

[0032] La longueur de la sonotrode, entre la face de la sonotrode au contact d'un transducteur servant à mettre en vibrations la sonotrode et la surface d'éjection peut être inférieure ou égale à λ , par exemple de l'ordre de $\lambda/2$.

[0033] Le canal d'amenée du produit peut présenter une portion rétrécie.

[0034] La section rétrécie peut freiner l'écoulement du produit et améliorer les performances de la pulvérisation. La portion rétrécie peut notamment permettre d'obtenir un spray relativement homogène.

[0035] La présence de la portion rétrécie facilite la fabrication du reste du canal, qui peut avoir une section relativement grande, ce qui limite les pertes de charge.

[0036] La portion rétrécie peut assurer une certaine retenue capillaire en l'absence d'utilisation du dispositif et permet de réduire les échanges avec l'air. L'utilisation d'un obturateur pour le canal d'amenée peut être évitée.

[0037] L'invention trouve à s'appliquer à de nombreux produits cosmétiques ou dermatologiques, par exemple un fond de teint, un autobronzant, une lotion pour le corps ou le visage, une produit contenant un agent coiffant, un produit de protection solaire.

[0038] Par « agent coiffant », on entend tout ingrédient d'une composition capillaire, notamment tout polymère, ayant pour fonction d'apporter de la cohésion à un ensemble de cheveux, par le dépôt d'un matériau limitant leurs déplacements relatifs.

[0039] On peut utiliser tout agent coiffant connu en tant que tel dans le domaine des traitements capillaires, ainsi que, bien entendu, des mélanges contenant plusieurs de ces agents.

[0040] On distingue classiquement les agents coiffants cationiques, anioniques, amphotères et non ioniques.

[0041] L'agent coiffant est, de préférence, choisi parmi les polyuréthanes siliconés ou non, les polyesters sulfoniques linéaires, les copolymères acryliques à blocs ramifiés et les copolymères octylacrylamide/acrylates/butylaminoéthylméthacrylates.

[0042] Ainsi, les agents coiffants particulièrement préférés peuvent ainsi être choisis parmi l'AMPHOMER de NATIONAL STARCH, le LUVISIT Si Pur de BASF, le FIXATE G100 de NOVEON, le MEXOMERE PW de CHIMEX, l'AQ 55S d'EASTMAN.

[0043] Le produit pulvérisé peut avoir une viscosité supérieure ou égale à 0,1 mPaS, mieux supérieure ou égale à 1 mPaS, mieux comprise entre 10 mPaS et 500 mPaS, notamment entre 20 et 150 mPaS, voire 50 mPaS et 100 mPaS.

[0044] La viscosité peut être mesurée dans le cas d'une composition telle qu'une huile par exemple, à 25 °C avec un rhéomètre RS 600 Haake à contraintes imposées commercialisé par la société Thermo Rhéo équipé d'un mobile de géométrie cône/plan du type 60/1° (60 mm pour un angle de 1 °). On impose une rampe de contrainte allant de 0 à 1000 Pa pendant 100 secondes. Puis on trace le rhéogramme représentant l'évolution de la viscosité en fonction de la vitesse de cisaillement. Le rhéogramme présente un plateau aux valeurs basses de vitesse de cisaillement (dit plateau newtonien), ce plateau correspond à une valeur stable de la viscosité qui est la viscosité de la composition ainsi déterminée.

[0045] La viscosité peut être mesurée, dans le cas d'une composition telle qu'un fond de teint par exemple, à 25 °C, avec un viscosimètre Rhéomat 180 équipé du mobile MK-R2 et du godet de mesure MB-R2 d'un volume 60 ml, à une vitesse de rotation de 200 min⁻¹, la mesure étant effectuée après 10 minutes de rotation (temps au bout duquel on observe une stabilisation de la viscosité et de la vitesse de rotation du mobile).

[0046] La sonotrode est couplée à un transducteur permettant de transformer une énergie électrique en vibrations ultrasonores. La fréquence de résonance de la sonotrode est de préférence la plus proche possible de celle du transducteur. Le couplage peut s'effectuer par exemple par collage ou vissage.

[0047] Les particules de produit sont avantageusement entraînées vers la région à traiter par un flux d'air produit par au moins un ventilateur. Le débit d'air est par exemple compris entre 4 et 7 m³/h, mieux entre 5,5 et 6,5 m³/h.

[0048] Dans un exemple de réalisation, la portion rétrécie précitée débouche sur la surface d'éjection. La portion rétrécie peut présenter une section transversale constante sur une distance d'au moins 1 mm et inférieure ou égale à 10 mm. La longueur de la portion rétrécie est par exemple inférieure ou égale à 7 mm, mieux comprise entre 1 mm et 5 mm, étant par exemple de 2,5 mm. La portion rétrécie peut présenter une section transversale constante depuis l'extrémité où elle débouche sur la surface d'éjection jusqu'à l'extrémité opposée.

[0049] La portion rétrécie présente avantageusement une section transversale circulaire, ce qui facilite sa réalisation.

[0050] Le canal peut présenter une section transversale circulaire, sur toute sa longueur.

[0051] Le canal est avantageusement rectiligne, de même axe longitudinal que la sonotrode. La portion rétrécie peut présenter une plus petite section transversale inférieure ou égale à 0,8 mm². La portion rétrécie peut notamment présenter un diamètre inférieur ou égal à 1 mm, par exemple compris entre 0,4 mm et 0,8 mm, de

préférence voisin de 0,6 mm.

[0052] Le canal peut présenter une plus grande section transversale supérieure ou égale à 0,8 mm².

[0053] Le canal peut présenter, hors de la portion rétrécie, un diamètre compris entre 1 mm et 2 mm, par exemple voisin de 1,5 mm, voire plus important, notamment lorsque le transducteur est fixé par boulonnage sur la sonotrode.

[0054] Le ratio *longueur portion rétrécie / longueur totale du canal de la sonotrode* peut être compris entre 0,04 et 0,4.

[0055] Le ratio en surface *section transversale la plus large du canal / section la plus étroite du canal* peut être compris entre 1 et 25, notamment entre 4 et 10, par exemple entre 6 et 6,5.

[0056] Le canal peut alimenter la surface d'éjection par un orifice de sortie unique, qui peut être situé au centre de la surface d'éjection.

[0057] La sonotrode peut être réalisée de manière monolithique avec un embout de raccordement à un tube d'alimentation en produit du canal. Ce tube d'alimentation peut être un conduit flexible, ce qui permet l'utilisation du conduit au sein d'une pompe péristaltique. Le raccordement du canal au conduit d'alimentation peut encore se faire autrement, par exemple au moyen d'un embout inséré dans la sonotrode.

[0058] Le transducteur peut être traversé par l'embout, ayant par exemple une forme annulaire.

[0059] Le diamètre extérieur de la collerette d'extrémité est compris par exemple entre 7 et 13 mm, mieux 8 et 12 mm, encore mieux 9 et 11 mm, de préférence voisin de 10 mm. De bons résultats peuvent être obtenus, dans un exemple de réalisation, avec un diamètre de 10 mm pour la collerette d'extrémité et une épaisseur minimale de 0,5 mm pour la collerette, pour une fréquence de 100 kHz $\pm$ 10 %.

[0060] La plage annulaire périphérique de la collerette où l'épaisseur de la collerette est relativement faible, notamment inférieure ou égale à 0,6 mm, peut avoir une largeur, mesurée radialement supérieure ou égale à 0,2 mm, par exemple de 0,2 mm à 2 mm.

[0061] La collerette d'extrémité peut comporter une plage annulaire faisant 0,5 mm d'épaisseur qui s'étend sur une largeur, mesurée radialement, d'au moins 0,5 mm.

[0062] La sonotrode peut présenter une portion dont la section transversale extérieure décroît en direction de la surface d'éjection, notamment une portion tronconique. L'angle au sommet de cette portion tronconique peut être compris entre 10° et 45°, notamment être de 30°.

[0063] La sonotrode peut présenter une portion cylindrique de révolution, comme mentionné plus haut. La portion de section extérieure décroissante peut se raccorder à cette portion cylindrique de révolution, la portion cylindrique de révolution étant intermédiaire entre la portion de section décroissante, notamment tronconique, et la collerette d'extrémité.

[0064] Le diamètre extérieur de la portion cylindrique de révolution est compris par exemple entre 4 et 7 mm, notamment peut être voisin de 5,5 mm.

[0065] La longueur de la portion cylindrique de révolution est comprise par exemple entre 3 et 5 mm.

[0066] La longueur des différentes portions de la sonotrode est de préférence choisie en fonction de la fréquence nominale à laquelle la sonotrode est prévue pour résonner, la surface d'éjection devant préférablement se situer sensiblement au niveau d'un ventre de vibrations. La distance séparant la face d'éjection et le transducteur ainsi que le diamètre de la collerette d'extrémité peut dépendre de la longueur d'onde $\lambda = c/f$, où c est la célérité du son dans le matériau à la température d'utilisation, et f la fréquence.

[0067] La sonotrode peut être usinée, étant de préférence réalisée en métal, notamment en aluminium ou alliage d'aluminium, en titane ou ses alliages, en inox, par exemple inox 316

[0068] La fréquence d'excitation du transducteur est comprise par exemple entre 30 et 200 kHz. Par exemple, la fréquence d'excitation peut être de l'ordre de 100 kHz $\pm$ 10 %.

[0069] La taille moyenne des particules du spray dépend de la fréquence et des caractéristiques rhéologiques du fluide à nébuliser. La taille moyenne est, dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, comprise entre 20 et 30 μ m, par exemple comprise entre 20 et 25 μ m, notamment à une fréquence de 100 kHz. Le taux de particules fines de taille inférieure à 10 μ m peut être inférieur à 10 %.

[0070] L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un dispositif de pulvérisation d'un produit cosmétique ou dermatologique, comportant :

- une tête de pulvérisation,
- un moyen pour créer un flux d'air d'entraînement des particules de produit pulvérisées par la tête, par exemple un ventilateur,
- un dispositif de chauffage ou de refroidissement pour élever ou abaisser la température du flux d'air sortant, la tête de pulvérisation étant placée en aval de ce dispositif.

[0071] Cela évite le risque d'encrassement par le produit du dispositif de chauffage ou de refroidissement.

[0072] L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un dispositif de pulvérisation d'un produit cosmétique ou dermatologique, comportant :

- une tête de pulvérisation,
- un moyen pour créer un flux d'air d'entraînement des particules de produit pulvérisées par la tête, par exemple un ventilateur,
- un dispositif de chauffage ou de refroidissement pour modifier la température de l'air sortant, la tête de pulvérisation, le moyen pour créer le flux d'air et le dispositif de chauffage ou de refroidisse-

ment étant alignés.

[0073] Cela simplifie la construction du dispositif.

[0074] Le dispositif de pulvérisation peut de manière générale comporter un récipient contenant le produit à pulvériser. Ce produit peut être un produit de soin ou de maquillage, notamment un fond de teint ou un produit comportant un agent coiffant, un auto-bronzant ou une composition de protection solaire, comme indiqué plus haut.

[0075] Le récipient peut se présenter sous la forme d'une cartouche amovible.

[0076] Le produit peut être contenu dans une poche souple.

[0077] Le dispositif peut comporter un boîtier avec, notamment en partie supérieure, un logement pour recevoir la cartouche précitée.

[0078] Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, la pulvérisation est déclenchée par une action de l'utilisateur sur un organe de commande tel qu'un bouton-poussoir par exemple.

[0079] Une fois qu'un cycle de pulvérisation est déclenché, une séquence de pulvérisation comportant les étapes suivantes peut avoir lieu :

- i) mise en route d'un ventilateur créant un flux d'air d'entraînement des particules de produit,
- ii) après un retard prédéfini, mise en vibrations de la sonotrode par un transducteur,
- iii) après un nouveau retard, mise en route d'une pompe alimentant la sonotrode en produit.

[0080] A la fin du cycle de pulvérisation, l'arrêt du dispositif peut comporter successivement l'arrêt de la pompe, l'arrêt du transducteur, et l'arrêt du ventilateur.

[0081] Le dispositif de chauffage ou de refroidissement peut être commandé de façon simultanée avec le ventilateur ou différée dans le temps.

[0082] L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un procédé de traitement cosmétique, par exemple de la peau, notamment de maquillage, ou de traitement de la chevelure, comportant l'étape consistant à :

- pulvériser un produit cosmétique sur les matières kératiniques humaines concernées, en utilisant un dispositif tel que défini ci-dessus.

[0083] Le cas échéant, le dispositif peut être utilisé pour souffler de l'air, chaud ou non, une fois le dépôt effectué, sans pulvériser de produit, afin d'accélérer le séchage du produit.

[0084] L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en oeuvre non limitatifs de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente de manière schématique, en

élévation, un exemple de dispositif de pulvérisation réalisé conformément à l'invention,

- la figure 2 représente le dispositif de la figure 1 avec la cartouche de produit en place, prêt à pulvériser,
- la figure 3 représente le dispositif de la figure 1 avec la trappe d'accès au logement de réception de la cartouche ouverte, en attente de la mise en place de la cartouche sur le boîtier,
- la figure 4 est une vue schématique et partielle, en perspective éclatée, du dispositif des figures 1 à 3,
- la figure 5 représente en perspective, de manière schématique et partielle, l'ensemble de pulvérisation,
- la figure 6 est une coupe longitudinale, schématique et partielle, de l'ensemble de pulvérisation de la figure 5,
- la figure 7 représente isolément le support du transducteur,
- la figure 8 représente isolément, en perspective, la sonotrode,
- la figure 9 est une vue en élévation de la sonotrode,
- la figure 10 est une coupe longitudinale de la sonotrode, selon X-X de la figure 9,
- la figure 11 représente en perspective une variante de réalisation de la sonotrode,
- la figure 12 est une coupe longitudinale schématique et partielle d'une tête de pulvérisation comportant la sonotrode de la figure 11, et
- la figure 13 représente de manière schématique, en perspective, la résistance chauffante du dispositif de chauffage.

[0085] Le dispositif de pulvérisation 1 représenté sur les figures 1 à 3 comporte un boîtier 2 manipulable par l'utilisateur pour pulvériser un produit sur la peau ou d'autres matières kératiniques humaines, telles que les lèvres ou les cheveux.

[0086] Le boîtier 2 porte à l'arrière, dans l'exemple considéré, un bouton-poussoir 3 qui permet à l'utilisateur, en appuyant dessus, de déclencher la pulvérisation. Ce bouton-poussoir 3 pourrait en variante être situé ailleurs et remplacé par une gâchette ou une touche sensitive, par exemple.

[0087] Le dispositif 1 comporte à l'avant, comme on peut le voir sur la figure 2 notamment, une surface 4 d'éjection des particules de produit. Cette surface peut être orientée vers la région à traiter, lors de l'utilisation, de manière à permettre aux particules de produit de se déposer sur cette région.

[0088] Le boîtier 2 comporte dans l'exemple considéré un capot de protection 12 pouvant être rabattu devant la surface d'éjection 4 en absence d'utilisation. Ce capot 12 est par exemple articulé sur le corps du boîtier, entre une position abaissée où il recouvre la surface d'éjection 4 et une position relevée. Dans une variante de réalisation, le boîtier est dépourvu de capot de protection ou ce dernier est monté autrement dans le boîtier.

[0089] Le capot 12 peut s'étendre dans la continuité

de la surface extérieure du boîtier 2, en position rabattue.

[0090] Le boîtier 2 peut accueillir une cartouche 15 contenant le produit à pulvériser, cette cartouche 15 étant introduite dans un logement 17 du boîtier 2.

[0091] Comme on peut le voir à la figure 1, ce logement 17 peut être obturé en l'absence d'utilisation par un volet obturateur 19.

[0092] Dans l'exemple illustré, le logement 17 est ouvert vers le haut.

[0093] Le volet obturateur 19 peut être monté coulissant sur le boîtier 2. Dans des variantes non illustrées, le logement 17 est disposé autrement sur le boîtier.

[0094] Le produit contenu dans la cartouche 15 est par exemple un fond de teint, un auto-bronzant, une lotion pour le corps ou le visage ou un produit contenant un agent coiffant.

[0095] La contenance de la cartouche est par exemple comprise entre 1 ml et 100 ml, mieux entre 5 ml et 20 ml, notamment 10 ml.

[0096] Dans une variante non illustrée, le dispositif 1 peut recevoir plusieurs cartouches contenant des produits différents ou une cartouche contenant plusieurs produits, avec un moyen de sélection du produit à pulvériser, ou en variante un moyen de réglage de la proportion d'un produit par rapport à l'autre dans le mélange pulvérisé. Le cas échéant, une même cartouche peut contenir plusieurs produits avec un moyen de sélection du produit devant être pulvérisé ou de réglage de la proportion des différents produits dans le mélange pulvérisé.

[0097] Le boîtier 2 comporte à l'avant, dans l'exemple considéré, un interrupteur général de marche/arrêt 22 et un voyant 23 servant de témoin de fonctionnement. Le boîtier 2 comporte, sur les côtés, des ouïes d'entrée d'air 30.

[0098] On peut voir sur la figure 4 que le corps du boîtier 2 peut être formé par l'assemblage de deux-demi-coques 2a et 2b. Ces dernières sont par exemple montées avec un ajustement serré, éventuellement réversible, étant par exemple encliquetées l'une sur l'autre et/ou maintenues par des vis. Ces demi-coques 2a et 2b sont par exemple réalisées par moulage d'une matière thermoplastique.

[0099] La cartouche 15 peut comporter deux demi-coques 15a et 15b qui sont réunies autour d'une poche souple 35 contenant le produit à pulvériser. Cette poche 35 est par exemple thermosoudée sur un embout de raccordement 38 destiné à être engagé sur un embout d'aspiration 40 présent dans le logement 17. Dans un tel cas, ces embouts peuvent s'associer de manière à définir une connexion réversible, par exemple du type mâle/femelle.

[0100] L'utilisation d'une poche souple 35 permet un prélèvement de produit sans reprise d'air dans la poche. En variante, la cartouche peut contenir un réservoir autre qu'une poche souple, par exemple un réservoir à fond mobile.

[0101] La cartouche peut comporter, dans une variante de mise en oeuvre, un indicateur visuel du degré de vidage, par exemple une fenêtre transparente réalisée

dans l'une des demi-coques 15a et 15b et/ou dans la poche souple 35.

[0102] Les demi-coques 15a et 15b sont par exemple montées avec un ajustement serré, éventuellement réversible, étant par exemple encliquetées et/ou collées l'une sur l'autre ou fixées autrement, étant par exemple réalisées dans une matière thermoplastique, opaque ou transparente.

[0103] La disposition de la cartouche amovible 15 en partie supérieure du dispositif permet de bénéficier d'un effet de gravité pour l'amenée du produit.

[0104] Le cas échéant, une cartouche d'un produit nettoyant peut être utilisée en remplacement d'une cartouche usuelle, pour nettoyer le dispositif, en particulier la sonotrode et la surface d'éjection.

[0105] Le dispositif peut être proposé à l'utilisateur, par exemple au sein d'un emballage commun, avec une ou plusieurs cartouches contenant un ou plusieurs produits à pulvériser et la cartouche de nettoyage ci-dessus.

[0106] La cartouche de nettoyage peut être rechargeable ou non.

[0107] La solution de nettoyage pourra être choisie parmi l'un des solvants de la composition cosmétique pour lui être compatible, et comporter par exemple de l'isododécane, une silicone volatile ou encore de l'alcool ou de l'eau.

[0108] Le dispositif peut comporter, le cas échéant, un système de reconnaissance de la cartouche, par exemple grâce à un palpeur électromécanique, à des contacts électriques ou à une puce RFID.

[0109] La connaissance par le dispositif 1 du contenu de la cartouche en place peut permettre d'adapter automatiquement des paramètres de fonctionnement au dispositif du produit à pulvériser, par exemple le débit de produit, la fréquence d'excitation, le débit d'air et/ou la température de l'air le cas échéant.

[0110] Le boîtier 2 loge une source d'énergie électrique 43, par exemple un ou plusieurs accumulateurs ou piles, et un circuit imprimé 45 portant les composants électroniques du dispositif 1. Ces composants assurent la génération de la tension nécessaire à la pulvérisation, le pilotage des différents éléments électriques et peuvent exécuter des fonctions annexes telles que par exemple le calcul de la quantité de produit restant à pulvériser, afin de signaler à l'utilisateur la nécessité de procéder au remplacement de la cartouche.

[0111] L'ouverture du boîtier 2 par séparation des demi-coques 2a et 2b peut être nécessaire pour remplacer les piles. En variante, l'accès au compartiment des piles peut se faire sans ouverture du boîtier, grâce à une trappe d'accès à ce compartiment. Le dispositif de pulvérisation 1 peut comporter, le cas échéant, un connecteur électrique permettant de recharger un accumulateur présent dans le boîtier.

[0112] Le boîtier 2 loge également un ensemble (encore appelé tête) de pulvérisation 50 ainsi qu'une pompe 53, cette dernière étant reliée d'une part à l'embout d'aspiration 40 et d'autre part à l'ensemble de pulvérisation

50 par un tube 55, qui est de préférence un conduit flexible.

[0113] La pompe 53 est par exemple du type péristaltique, comportant un moteur électrique 57 entraînant en rotation un ou plusieurs galets venant en appui sur le conduit flexible 55 pour pousser le produit vers l'ensemble de pulvérisation 50. Le débit de produit lors du fonctionnement de la pompe 53 va par exemple de 0,05 g/mn à 2g/mn.

[0114] Le cas échéant, le débit peut être réglable par l'utilisateur avec certaines valeurs préétablies.

[0115] Dans des variantes non illustrées, d'autres types de pompes sont utilisés, par exemple à engrenages, à membrane ou à piston. Une alimentation par gravité ou poche élastique rétractable peut encore être envisagée.

[0116] L'ensemble de pulvérisation 50 comporte, à l'arrière, un ventilateur 60, comme on peut le voir sur la figure 4, ce ventilateur 60 n'ayant pas été représenté sur la figure 5 dans un souci de clarté du dessin.

[0117] L'ensemble de pulvérisation 50 comporte également une buse 65 comportant un corps tubulaire, fermé à l'arrière par un bouchon 70 pourvu d'ouvertures 71 pour le passage de l'air soufflé par le ventilateur 60.

[0118] Le ventilateur 60 est par exemple fixé sur le bouchon 70, par exemple par des vis.

[0119] L'axe de rotation du ventilateur est par exemple confondu avec l'axe longitudinal de la buse 65.

[0120] Le débit d'air injecté dans la buse 65 par le ventilateur 60 est par exemple compris entre 4 et 7 m³/h.

[0121] L'air est aspiré par le ventilateur 60 à l'extérieur du boîtier 2 grâce aux ouïes 30.

[0122] Le ventilateur 60 peut fonctionner en permanence dès que l'utilisateur a allumé le dispositif grâce à l'interrupteur général 22 ou, en variante, seulement lorsque l'utilisateur déclenche la pulvérisation, en appuyant sur le bouton-poussoir 3. Dans un exemple, le fonctionnement du ventilateur peut se prolonger après la fin de la pulvérisation pendant une durée prédéfinie ou jusqu'à une nouvelle action de l'utilisateur sur le dispositif, afin de permettre à l'utilisateur de profiter de l'air soufflé pour accélérer le séchage du produit déposé sur la région à traiter.

[0123] Toujours dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, un cycle de pulvérisation commandé par une action sur le bouton-poussoir 3 comprend tout d'abord la mise en route du ventilateur, puis après un retard compris entre 300 et 800 ms par exemple, par exemple de 500ms environ, la tête de pulvérisation est excitée, puis après un nouveau retard, par exemple compris entre 300 et 800 ms, notamment de l'ordre de 500 ms, la pompe 53 est mise en marche. L'arrêt de la pulvérisation s'effectue lorsque le bouton-poussoir 3 est relâché, les étapes ci-dessus se succédant dans l'ordre inverse.

[0124] Le dispositif 1 comporte avantageusement un moyen de chauffage 200 de l'air soufflé vers la surface sur laquelle le spray est pulvérisé. Cela accélère le sé-

chage du produit et le dispositif est ainsi plus confortable à utiliser. Cela peut également réchauffer la sonotrode et réduire la viscosité du produit, facilitant son écoulement et la pulvérisation.

[0125] Le moyen de chauffage 200 comporte par exemple une résistance chauffante électrique 210 qui peut être intégrée au ventilateur 60 ou placée en amont ou en aval du ventilateur, de préférence en amont, comme illustré à la figure 6.

[0126] Le moyen de chauffage 200 est par exemple fixé au ventilateur 60.

[0127] Dans un exemple, la résistance chauffante 210 est constituée d'un fil de Nichrome de 0,51 mm de diamètre et de 2,8 m de longueur, enroulé sous forme de ressort comme illustré à la figure 13, placé derrière le ventilateur 60, et alimenté avec une puissance de 36 W. Une telle résistance chauffante permet de produire un flux d'air à la température de 36°C à 10 cm de la surface d'éjection du produit.

[0128] La buse 65, le ventilateur 60 et le moyen de chauffage 200 peuvent être, avant même leur assemblage dans le boîtier 2, solidaires les uns aux autres. Ainsi, ces éléments peuvent constituer un ensemble monobloc facile à monter dans le boîtier 2. De tels éléments peuvent être disposés alignés les uns derrière les autres. L'alignement de ces éléments rend le dispositif relativement compact.

[0129] La température à laquelle l'air chaud sort de la buse 65 est par exemple comprise entre 30 et 40 °C, idéalement de 37°C environ.

[0130] La température de sortie de l'air peut être régulée, le cas échéant, grâce à la présence d'un capteur de température exposé au flux d'air chaud et d'une boucle de régulation électronique.

[0131] Le dispositif peut être agencé de manière à permettre à l'utilisateur de choisir entre un fonctionnement où l'air soufflé par le dispositif est chauffé et un fonctionnement où il ne l'est pas.

[0132] Ce choix peut s'effectuer par exemple grâce à un sélecteur actionnable par l'utilisateur, ce sélecteur étant par exemple commandé par une pression plus ou moins grande sur le bouton-poussoir déclenchant la pulvérisation.

[0133] Par exemple, une pression modérée sur le bouton-poussoir 3 déclenche la pulvérisation avec soufflage d'air à température ambiante et une pression plus importante déclenche la pulvérisation avec soufflage d'air chaud.

[0134] Le dispositif de chauffage peut s'allumer en même temps que le ventilateur est mis en marche et s'éteindre en même temps également, ou les mises en marches respectives peuvent être différées dans le temps.

[0135] Le dispositif de pulvérisation 1 peut être agencé pour passer dans un mode de veille en l'absence d'actionnement du bouton-poussoir 3 pendant une durée prédéfinie. Le retour au fonctionnement normal du dispositif peut alors nécessiter une pression sur le bouton-poussoir 3 ou l'actionnement de l'interrupteur général 22.

[0136] Le corps de la buse 65 est pourvu d'une ouverture latérale 75 pour le passage du tube 55 d'alimentation en produit, et loge un support 78 qui maintient un transducteur piézoélectrique 80.

[0137] Ce dernier est mécaniquement couplé à une sonotrode 82 permettant d'amplifier les vibrations électromécaniques du transducteur 80, lesquelles sont radiales ou longitudinales, pour les transmettre à la surface d'éjection 4, cette dernière étant définie par une collerette d'extrémité de la sonotrode 82.

[0138] Dans l'exemple considéré, celle-ci est usinée en aluminium mais d'autres matériaux, notamment d'autres métaux ou alliages, peuvent être utilisés.

[0139] La face arrière de la sonotrode 82 est collée au transducteur 80 mais la fixation pourrait encore s'effectuer autrement, notamment par des moyens mécaniques tels que vissage.

[0140] Le corps de la buse 65 est par exemple cylindrique de révolution et peut être moulé dans une matière thermoplastique.

[0141] La buse 65 peut présenter, à l'avant, une portion convergente 85, se terminant par une ouverture 90 de même axe X que celui de la sonotrode 82. Cette ouverture 90 est circulaire dans l'exemple considéré, de diamètre compris entre 14 et 20 mm, par exemple de l'ordre de 16 mm.

[0142] La portion convergente 85 fait saillie dans un renforcement 91 du boîtier 2, formé par l'assemblage des demi-coques 2a et 2b, le fond de ce renforcement 98 définissant une ouverture 97 pouvant épouser localement la section extérieure de la buse 65.

[0143] Dans l'exemple illustré le flux d'air soufflé par la buse 65 n'est pas dévié par le reste du boîtier, le renforcement 91 étant suffisamment large.

[0144] L'air soufflé par le ventilateur 60 sort par l'ouverture 90 selon un flux d'air dirigé généralement selon l'axe X.

[0145] Comme on peut le voir sur la figure 6 notamment, la surface d'éjection 4 fait saillie par rapport au plan P de l'ouverture 90 d'une distance d. Le plan P de l'ouverture 90 est perpendiculaire à l'axe X.

[0146] La distance d est par exemple comprise entre 2 et 4 mm, mieux 2 à 3 mm, encore mieux 2,2 et 2,9 mm, notamment pour un diamètre de l'ouverture 90 de 16 mm environ. De telles valeurs permettent d'obtenir un spray relativement homogène avec peu de pertes à 5, voire 10 cm, de distance de la surface d'éjection 4.

[0147] Une distance d hors de la plage ci-dessus peut conduire à une moins bonne homogénéité du spray, avec par exemple un manque central et/ou une tache de produit moins précise.

[0148] Le support 78, qui est par exemple moulé d'une seule pièce en une matière thermoplastique, comporte une portion 92 prévue pour s'emmancher à force dans la lumière centrale 72 du bouchon 70, jusqu'à butée d'un épaulement 93 du support 78 contre la face intérieure 94 du bouchon 70.

[0149] Le support 78 comporte, à l'opposé de la portion

de montage 92, des pattes 100 élastiquement déformables, par exemple au nombre de quatre, pourvues chacune d'une dent 101 à leur extrémité, permettant le maintien par encliquetage de la sonotrode 82 et du transducteur 80, comme illustré aux figures 5 et 6.

[0150] Le support 78, outre le maintien de la sonotrode, peut contribuer également à une bonne distribution du flux d'air à l'intérieur de la buse 65, tout autour de la sonotrode 82.

[0151] Le transducteur 80, qui présente une forme annulaire, est dans l'exemple considéré pris en sandwich entre d'une part un joint torique 101 et d'autre part la face arrière 112 de la sonotrode.

[0152] Un évidement 114 est réalisé dans la face arrière 112 pour le passage d'un premier fil d'alimentation électrique de la sonotrode, contactant la face du transducteur adjacente à la sonotrode 82. L'autre face est reliée électriquement à un deuxième fil d'alimentation.

[0153] Hormis l'évidement 114, la sonotrode 82 est dans l'exemple considéré symétrique de révolution autour de l'axe X.

[0154] Différents transducteurs peuvent être utilisés. Un transducteur 80 comportant une céramique piézoélectrique convenant à l'invention est par exemple celui commercialisé par la société Ferroperm sous la référence 26132. Il s'agit d'une céramique piezoélectrique PZ26 en forme d'anneau de diamètre extérieur 20mm, diamètre intérieur 3,8mm et d'épaisseur 2mm.

[0155] Le joint torique 110 repose sur un épaulement 116 du support 78, comme on peut le voir sur la figure 6 et le transducteur 80 appuie par sa face opposée à la sonotrode 82 sur le joint 110, à proximité de son bord radialement extérieur.

[0156] Le joint 110 permet un montage sans jeu de la sonotrode 82 et du transducteur 80 sur le support 78.

[0157] La sonotrode 82 comporte, à l'arrière, un premier tronçon cylindrique élargi 120, définissant un épaulement 125 sur lequel les dents 101 peuvent s'accrocher.

[0158] La sonotrode 82 se prolonge vers l'avant, au-delà de l'épaulement 125, par une portion tronconique 130 qui se raccorde, par un congé 131, à un deuxième tronçon cylindrique 132, d'axe X. Ce tronçon cylindrique 132 se raccorde par un congé 134 à une collerette d'extrémité 140 dont la face frontale, généralement perpendiculaire à l'axe X, définit la surface d'éjection 4 du produit.

[0159] Le diamètre D du premier tronçon cylindrique 120 est par exemple compris entre 18 et 22 mm, et vaut par exemple 20 mm. Ce diamètre D correspond par exemple sensiblement au plus grand diamètre du transducteur 80. Dans une variante, le transducteur 80 présente un diamètre de 15 mm.

[0160] La longueur l_0 du tronçon cylindrique 120 est par exemple comprise entre 1,5 et 5,5 mm, et vaut par exemple 3,5 mm.

[0161] Le plus grand diamètre D_2 de la portion tronconique 130 est par exemple compris entre 15,5 mm et 19,5 mm et vaut par exemple 17,5 mm et le plus petit

diamètre D_3 de la portion tronconique 130 est par exemple compris entre 8 et 12 mm, et vaut par exemple 10 mm. L'angle α au sommet de la portion tronconique 130 est de 30° dans l'exemple illustré.

[0162] Le rayon de courbure du congé 131 est par exemple compris entre 2 et 3 mm et vaut 2,5 mm dans l'exemple illustré et celui du congé 134 est par exemple compris entre 1 et 2 mm et vaut 1,5 mm dans l'exemple illustré.

[0163] La distance l_1 entre l'épaule 125 et la surface d'éjection 4, mesurée selon l'axe X, est par exemple comprise entre 13 et 17 mm et vaut par exemple 14,9 mm dans l'exemple illustré.

[0164] La distance l_2 entre le sommet de la portion tronconique 130 et la surface d'éjection 4 est par exemple comprise entre 7 et 10 mm et vaut 8,4 mm dans l'exemple illustré.

[0165] La distance l_3 entre l'extrémité arrière du deuxième tronçon cylindrique 132 et la surface d'éjection 4 est par exemple comprise entre 4 et 8 mm et vaut 5,9 mm dans l'exemple illustré.

[0166] La distance l_4 entre l'extrémité avant du deuxième tronçon cylindrique 132 et la surface d'éjection 4 est par exemple comprise entre 1,5 mm et 2,5 mm et vaut 2 mm dans l'exemple illustré.

[0167] Le diamètre D_1 du deuxième tronçon cylindrique 132 est par exemple compris entre 4 et 6 mm et vaut 5,5 mm dans l'exemple illustré et l'épaisseur e de la collerette d'extrémité 140, mesurée selon l'axe X à proximité de son bord radialement extérieur, est par exemple comprise entre 0,4 et 0,6 mm et vaut 0,5 mm dans l'exemple illustré.

[0168] Le diamètre D_7 de la collerette d'extrémité est par exemple compris entre 7 et 13 mm, étant de 10 mm dans l'exemple considéré.

[0169] La face arrière de la collerette d'extrémité 140 se termine, dans l'exemple considéré, perpendiculairement à l'axe X.

[0170] L'épaisseur de la collerette peut être constante à partir de sa périphérie sur une plage annulaire de largeur Δr , mesurée radialement, comprise entre 0,2 et 2 mm, étant de 0,5 mm dans l'exemple considéré.

[0171] Le ratio D_7/D_1 est par exemple compris entre 7/6 et 13/4 et le ratio D_7/e entre 70/6 et 130/4.

[0172] L'invention n'est pas limitée à la forme de collerette d'extrémité exemplifiée sur le dessin et d'autres formes sont possibles, par exemple une forme elliptique. Dans ce cas, le terme « diamètre » se rapporte à celui du cercle circonscrit à la collerette.

[0173] La sonotrode 82 est réalisée dans l'exemple considéré avec, à l'arrière, un embout 150 de raccordement au conduit d'alimentation 55, l'embout 150 étant par exemple monolithique, réalisé par usinage avec le reste de la sonotrode 82. Le tube 55 est par exemple inséré à force sur l'embout 150.

[0174] Un canal 160 d'alimentation en produit traverse la sonotrode 82 selon l'axe X. Une première portion 160a du canal 160 s'étend avec un diamètre intérieur constant,

depuis l'extrémité inférieure 162 de l'embout 150 jusqu'à un point 165 situé au sein du deuxième tronçon cylindrique 132, où cette portion 160a il se raccorde à une portion rétrécie 160b par un alésage tronconique 160c.

[0175] Le diamètre intérieur D_5 du canal 160, sur sa portion 160a de plus grand diamètre, est par exemple compris entre 1 et 3 mm et vaut 1,5 mm dans l'exemple illustré, et le diamètre D_6 de la portion rétrécie 160b est par exemple compris entre 0,4 mm et 0,8 mm et vaut de préférence 0,6 mm.

[0176] La présence de la portion 160a de plus grand diamètre facilite l'usinage du canal 160 et permet de ne pas générer une perte de charge excessive. La présence de la portion rétrécie 160b conduit à des performances supérieures quant à la qualité du spray formé.

[0177] La longueur l_7 de la portion rétrécie 160b, mesurée selon l'axe X, est par exemple comprise entre 2 et 3 mm et vaut par exemple 5 mm.

[0178] Le transducteur 80 est excité par exemple à une fréquence comprise entre 30 et 200 kHz, mieux 60 et 200 kHz, et la pompe 53 délivre à la surface d'éjection 4, par l'intermédiaire du canal 160 traversant la sonotrode 80, le produit à pulvériser.

[0179] La fréquence d'excitation du transducteur 80 peut être constante, ou mieux, asservie de façon à obtenir le maximum d'amplitude de vibration de la surface d'éjection et d'efficacité de pulvérisation.

[0180] Les composants électroniques du dispositif peuvent comporter un circuit électronique assurant cette fonction, de façon conventionnelle.

[0181] Le fonctionnement de la pompe 53 peut comporter, le cas échéant, à la fin de la pulvérisation, une inversion du sens de rotation du moteur pendant un court instant, afin de réaspirer le produit présent dans le canal et réduire le risque de séchage et de bouchage du canal.

[0182] Lors de l'application d'une tension électrique au transducteur 80 grâce à ces premier et deuxième fils d'alimentation, le transducteur 80 vibre dans l'exemple considéré radialement par rapport à l'axe X. Les vibrations ainsi générées se propagent avec une amplification de l'amplitude dans la sonotrode 82 jusqu'à la surface d'éjection 4, qui vibre axialement en fléchissant.

[0183] Sous l'effet des vibrations, la collerette d'extrémité 140 se déforme, et les oscillations de la collerette 140 provoquent l'éjection de gouttelettes de produit sur toute sa circonférence.

[0184] La taille moyenne des gouttelettes émises est par exemple comprise entre 20 et 30 μm .

[0185] Les gouttelettes de produit éjectées sont entraînées par le flux de l'air sortant de l'ouverture 90 vers la surface à traiter, et atteignant cette surface sous forme de gouttelettes.

[0186] Le débit de produit est par exemple compris entre 0,5 g/mn et 10 g/mn en fonction de la viscosité du produit à nébuliser.

[0187] Un dispositif selon l'invention peut permettre de former, dans un exemple, une tache de produit de 40 mm environ, pleine et homogène, sur la région à traiter.

[0188] Dans l'exemple de la figure 10, les valeurs particulières des dimensions de la sonotrode ont été données pour une fréquence f de 100 kHz ;

[0189] Pour une fréquence différente f , les dimensions peuvent être modifiées d'un facteur f/f' , en première approche.

[0190] On a représenté à la figure 11 une variante de réalisation de la sonotrode, prévue pour fonctionner à une fréquence de 60 kHz. Cette sonotrode diffère de celle illustrée à la figure 10 par ses dimensions et par la forme du corps 290 situé en arrière de la portion cylindrique 132.

[0191] La sonotrode comporte un filetage intérieur 220 qui permet la fixation d'un boulon 250 de maintien d'un générateur de vibrations, composé par exemple de deux céramiques piézoélectriques 280 montées tête bêche.

[0192] La longueur l_7 de la portion rétrécie 160c fait par exemple 3,5 mm. La longueur de la surface cylindrique 225 depuis la face d'extrémité opposée à la collerette 140 jusqu'à un épaulement 226 du corps 290 fait par exemple 18 mm, et la distance de l'épaulement 226 jusqu'à la base 295 d'une portion tronconique 227 adjacente à la portion cylindrique 132 fait par exemple 7 mm.

[0193] Le logement 229 recevant le boulon 250 communie avec deux alésages successifs 230 et 231 de diamètres respectifs décroissants, par exemple respectivement égaux à 4 et 2,5 mm.

[0194] Le boulon 250 est parcouru par une lumière centrale permettant d'amener le produit à pulvériser et peut comporter un embout 300 pour le raccordement du flexible 55.

[0195] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits.

[0196] Dans une variante non illustrée, l'alimentation en produit s'effectue par une aiguille qui délivre directement le produit à l'intérieur de la sonotrode, en retrait de l'orifice de sortie du produit.

[0197] La portion rétrécie du canal peut être formée non pas par un usinage de la sonotrode mais en rapportant sur celle-ci un réducteur d'écoulement, tel que par exemple un petit manchon inséré à force dans un canal de diamètre adapté de la sonotrode.

[0198] On peut donner au boîtier du dispositif 1 d'autres formes, notamment une forme de stylo.

[0199] Le boîtier manipulé par l'utilisateur peut être relié, le cas échéant, par un câble électrique, à un socle comprenant au moins l'alimentation électrique.

[0200] Dans une variante non illustrée, le canal d'alimentation débouche par plusieurs orifices sur la surface d'éjection. Ces orifices sont par exemple disposés en respectant une symétrie axiale. La portion rétrécie du canal peut se situer en amont des canaux communiquant avec les orifices ou en variante chaque embranchement du canal conduisant à un orifice comporte une portion rétrécie.

[0201] La surface d'éjection de la sonotrode peut avoir reçu un traitement de surface destiné par exemple à diminuer la tension de surface. Il peut s'agir par exemple d'un dépôt de PTFE ou d'un poli miroir.

[0202] Le cas échéant, le dispositif peut être agencé pour permettre un réglage du débord d de la surface d'éjection 4 par rapport à l'ouverture 90. Cela peut améliorer la focalisation du spray.

[0203] La tête de pulvérisation ultrasonore peut être remplacée par une tête sans sonotrode, comportant une membrane, telle que décrite par exemple dans US 4 702 418 ou WO 2007/104859, l'alimentation pouvant se faire grâce à un système capillaire ou par gravité.

[0204] Dans des variantes de réalisation, la tête de pulvérisation est remplacée par une tête de pulvérisation électrostatique. Un exemple de tête électrostatique est décrit dans la publication US 6 311 903.

[0205] Dans d'autres variantes de réalisation, la tête de pulvérisation comporte une chambre de pulvérisation avec ou sans canaux tourbillonnaires, la pulvérisation s'effectuant grâce à la détente d'un jet d'un gaz vecteur comprimé.

[0206] Toutes les caractéristiques ci-dessus relatives par exemple au boîtier, à l'agencement du ventilateur ou du dispositif de chauffage, peuvent se combiner avec d'autres têtes de pulvérisation encore.

[0207] Dans des variantes de réalisation, le dispositif de chauffage peut être remplacé par un composant à effet Peltier permettant de générer du froid.

[0208] Le dispositif de chauffage de l'exemple illustré sur les figures peut ainsi être remplacé par un composant à effet Peltier.

[0209] Dans d'autres variantes encore, on utilise à la fois un dispositif de chauffage et un dispositif de refroidissement au sein d'un même boîtier, par exemple un composant à effet Peltier, que l'on alimente de façon à générer du froid ou du chaud, au choix.

[0210] Le ventilateur peut être remplacé par une source d'un gaz vecteur comprimé.

[0211] L'expression « comportant un » doit être comprise comme étant synonyme de « comportant au moins un », sauf si le contraire est spécifié.

[0212] Les plages de valeurs doivent s'entendre bornes incluses, sauf si le contraire est spécifié.

Revendications

1. Dispositif de pulvérisation d'un produit cosmétique ou dermatologique, comportant :

- une tête de pulvérisation ultrasonore ou électrostatique,
- un moyen (60) pour créer un flux d'air d'entraînement des particules de produit pulvérisées par la tête,
- un dispositif de chauffage (200) ou de refroidissement pour modifier la température du flux d'air sortant, disposé en amont du moyen (60) pour créer le flux d'air.

2. Dispositif selon la revendication 1, comportant un

boitier manipulable par un utilisateur pour pulvériser le produit sur la peau ou autres matières kératiniques humaines.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, la température de sortie de l'air étant régulée grâce à la présence d'un capteur de température exposé au flux d'air chaud et d'une boucle de régulation électronique. 5
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, le dispositif étant agencé de manière à permettre à l'utilisateur de choisir entre un fonctionnement où l'air soufflé par le dispositif est chauffé et un fonctionnement où il ne l'est pas. 10
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, le dispositif de chauffage ou de refroidissement permettant d'élever ou d'abaisser la température du flux d'air sortant, la tête de pulvérisation étant placée en aval de ce dispositif de chauffage. 15
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, la tête de pulvérisation, le moyen pour créer le flux d'air et le dispositif de chauffage ou de refroidissement étant alignés. 20
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, étant agencé pour élever la température du flux d'air sortant entre 30° C et 40° C. 25
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un dispositif de chauffage (200) comportant une résistance chauffante (210). 30
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, le débit du flux d'air sortant étant compris entre 4 et 7 m³/h. 35
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, le produit étant un produit de maquillage, notamment un fond de teint, un autobronzant, un produit comportant un agent coiffant ou un produit de protection solaire. 40
11. Procédé de traitement cosmétique des matières kératiniques humaines, dans lequel un produit est pulvérisé et entraîné vers les matières à traiter par un flux d'air chaud ou froid, au moyen d'un dispositif tel que défini dans l'une quelconque des revendications précédentes. 45
12. Procédé selon la revendication précédente, le produit étant un fond de teint et le produit étant pulvérisé sur la peau. 50
13. Procédé selon la revendication 11, le produit contenant un agent coiffant et étant pulvérisé sur les che- 55

veux.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, le débit de produit étant compris entre 0,5 g/mn et 10 g/mn, la taille moyenne des gouttelettes de produit étant comprise entre 20 et 30 µm et la température de l'air soufflé étant comprise entre 30 et 40°C.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, comportant les étapes suivantes, le produit étant pulvérisé par une sonotrode:

- i. mise en route d'un ventilateur créant un flux d'air d'entraînement des particules de produit,
- ii. après un retard prédéfini, mise en vibrations de la sonotrode par un transducteur,
- iii. après un nouveau retard, mise en route d'une pompe alimentant la sonotrode en produit.

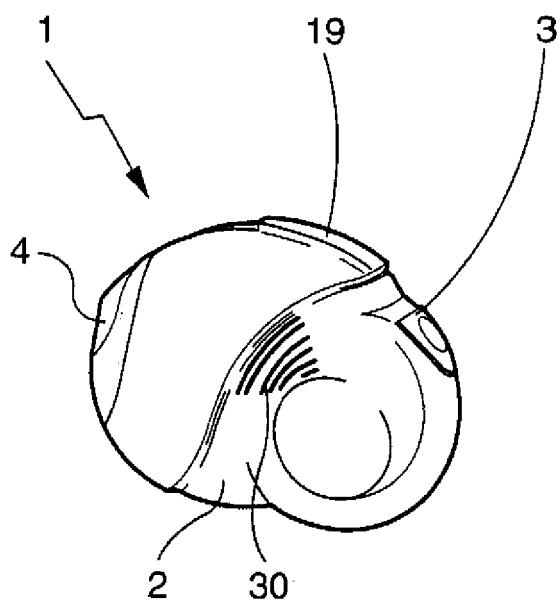


Fig 1

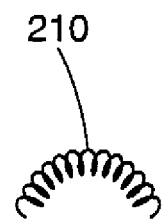


Fig 13

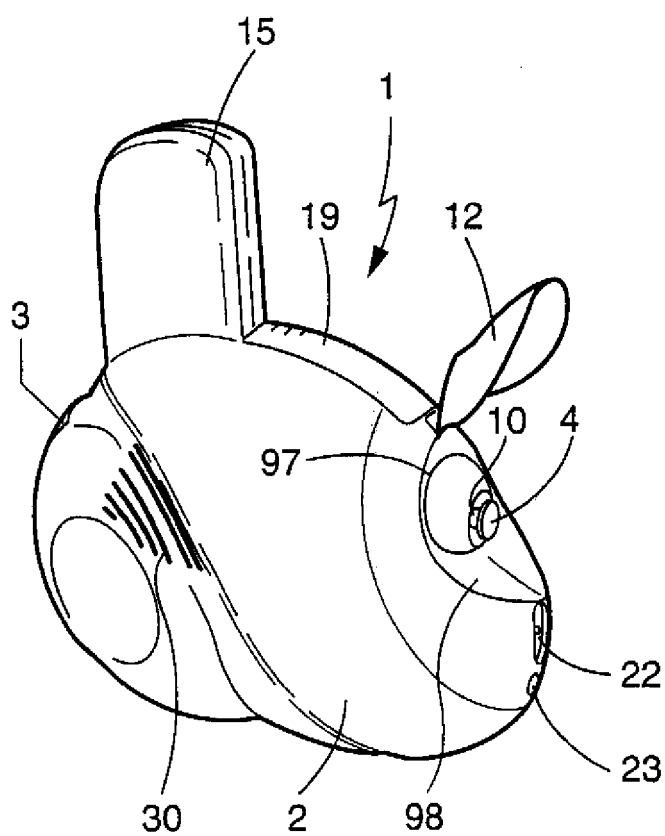


Fig 2

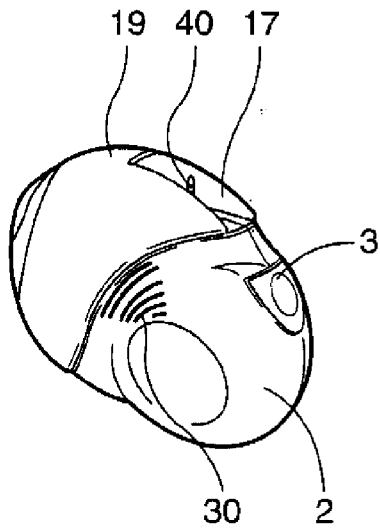


Fig 3

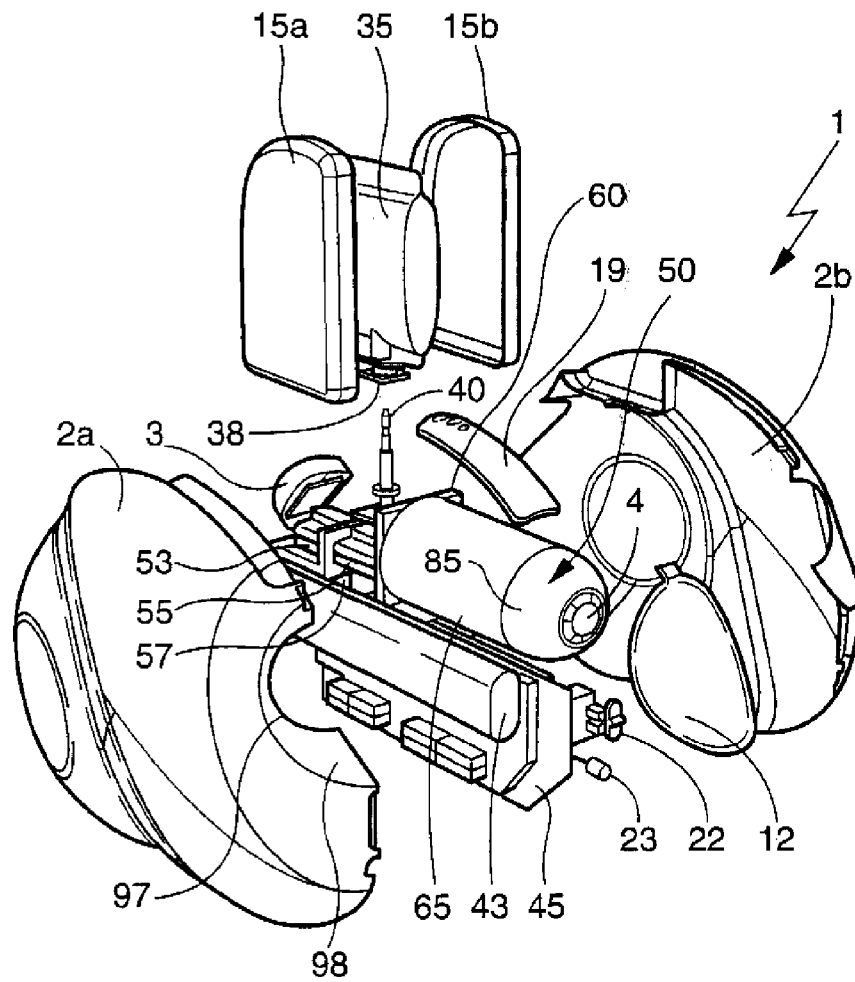


Fig 4

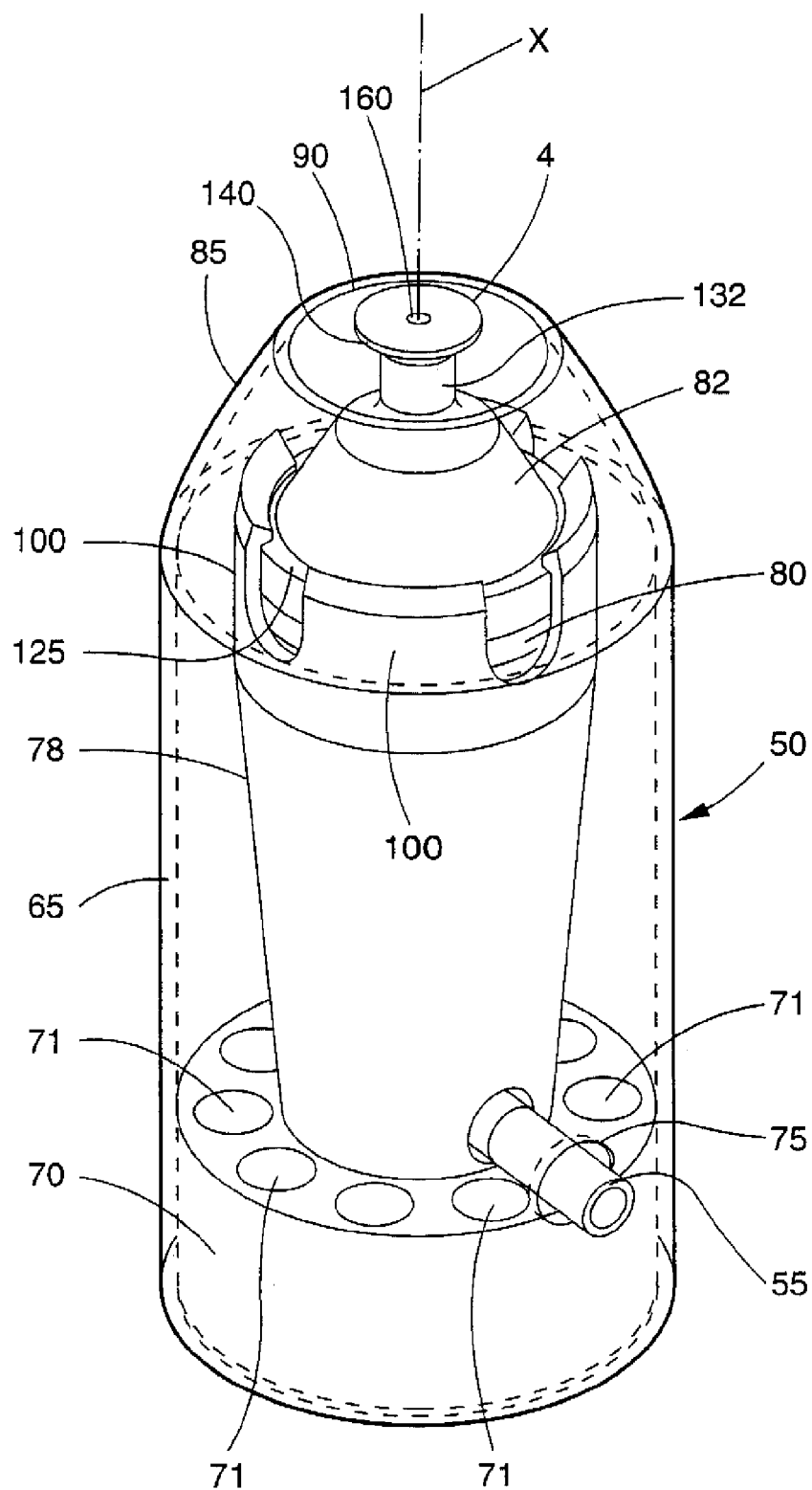
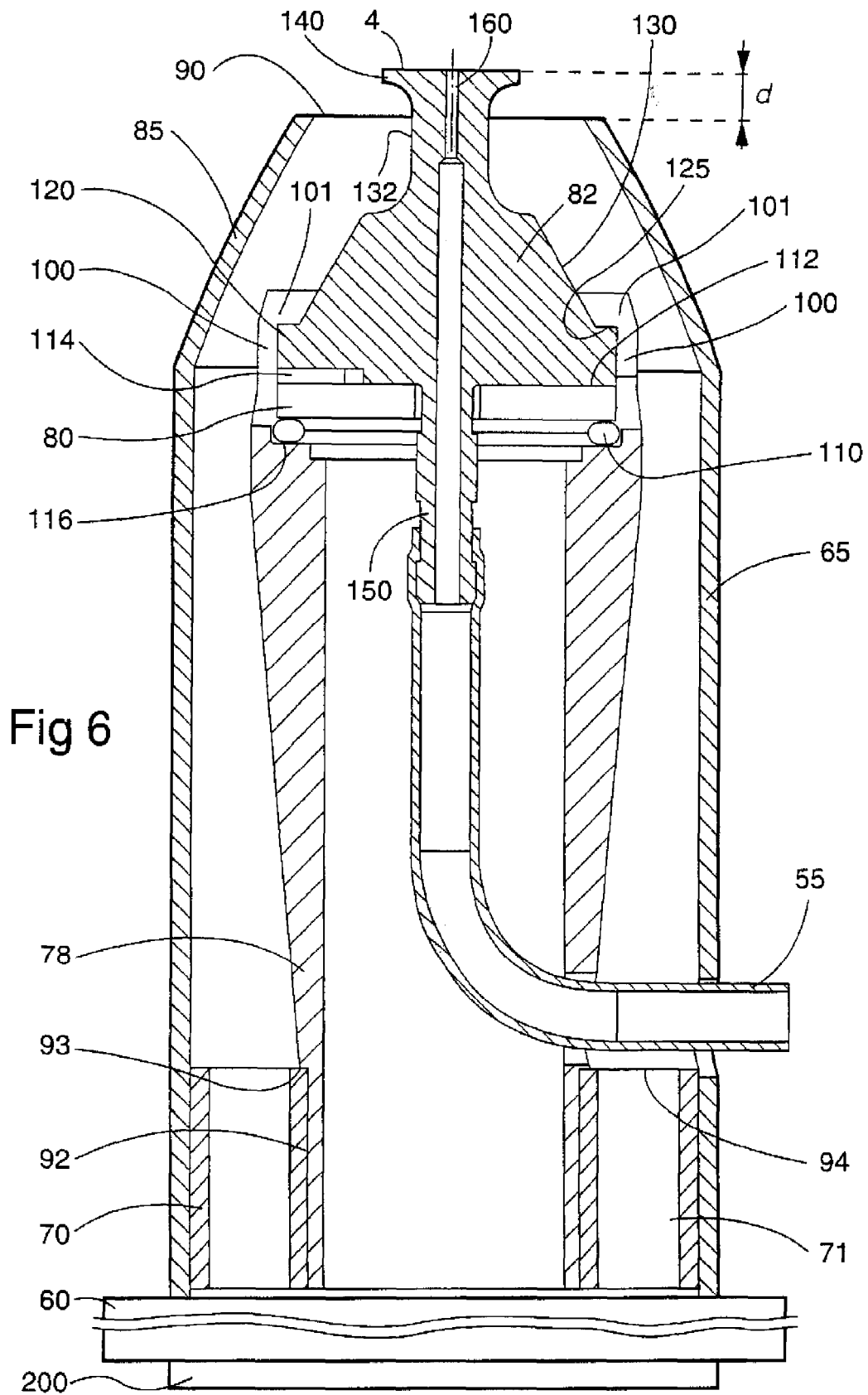


Fig 5



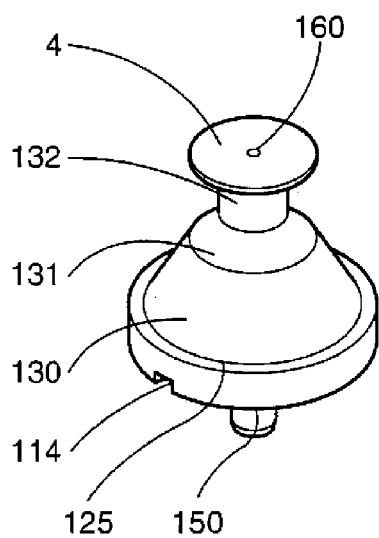


Fig 8

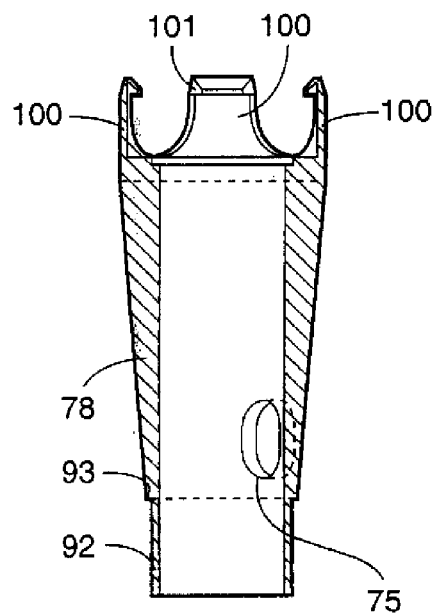


Fig 7

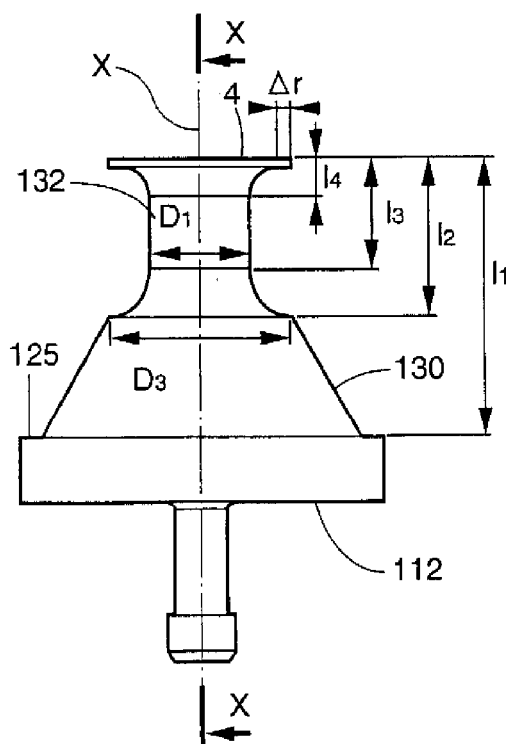


Fig 9

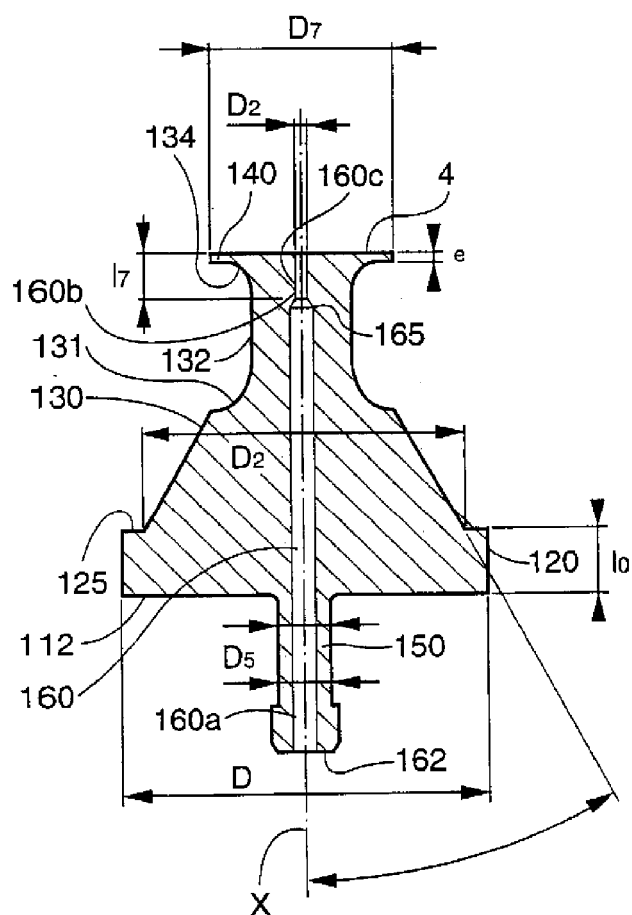


Fig 10

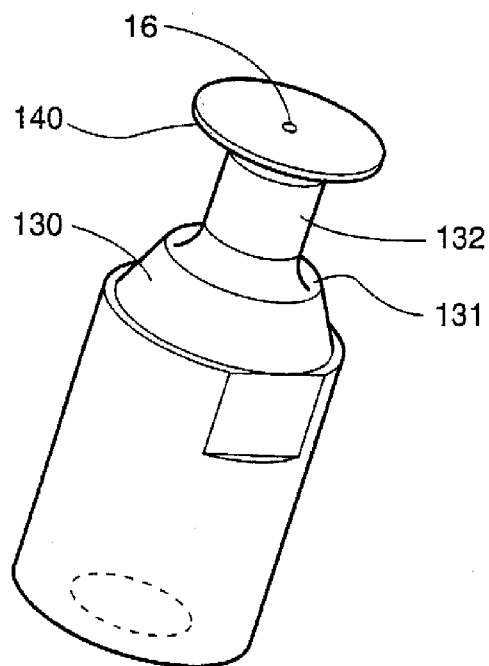


Fig 11

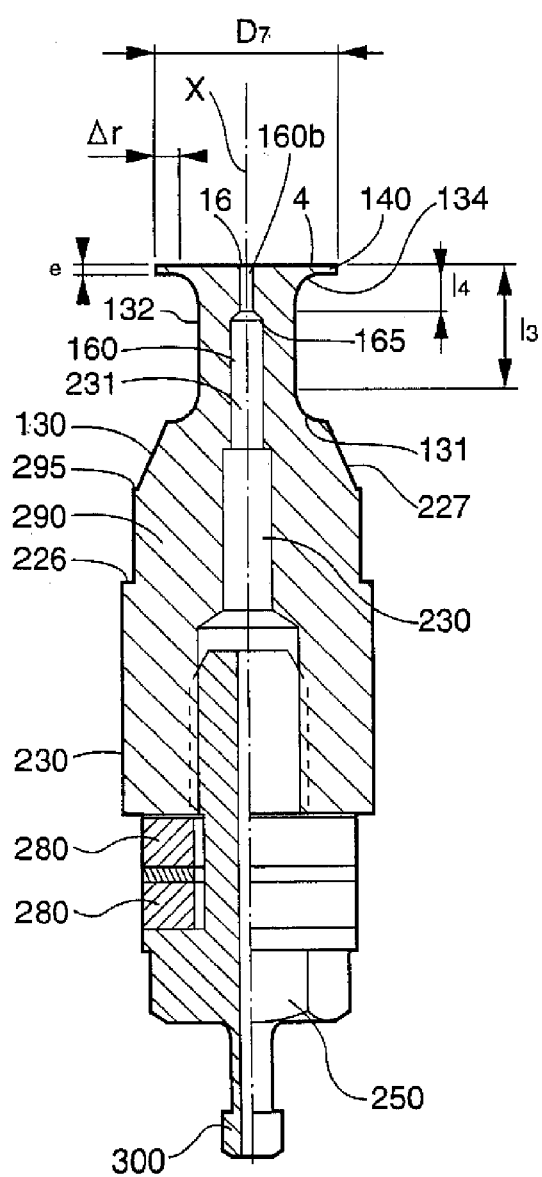


Fig 12



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 15 2082

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 32 02 597 A1 (SIEMENS AG [DE]) 4 août 1983 (1983-08-04)	1-6, 8-13,15	INV. B05B5/16
Y	* page 4, ligne 15 - ligne 22 * * page 5, ligne 20 - ligne 26 * * page 7, ligne 22 - page 8, ligne 5; figure 1 *	1-11, 13-15	B05B7/16
Y	FR 1 471 557 A (M. MATTIUZZO, C. MATTIUZZO, V. MATTIUZZO, M. ARDITTI) 3 mars 1967 (1967-03-03) * page 2, alinéa 2 - alinéa 6; revendication 10; figure 2 *	1-11, 13-15	
X	JP 10 085314 A (AISAN IND) 7 avril 1998 (1998-04-07) * abrégé; figure 3 *	1-9	
X	EP 1 435 209 A (LAUGHLIN PRODUCTS INC [US]) 7 juillet 2004 (2004-07-07) * alinéa [0009] - alinéa [0012] * * alinéa [0040] - alinéa [0042] * * alinéa [0063] - alinéa [0067] * * alinéa [0116]; figure 13 *	1-4, 7-12,14, 15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B05B A45D A61M
X	US 3 970 250 A (DREWS WOLF-DIETRICH) 20 juillet 1976 (1976-07-20) * colonne 2, ligne 59 - colonne 4, ligne 60; figure 1 *	1-6,8,9, 11-13,15	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 5 mai 2009	Examineur Rente, Tanja
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 09 15 2082

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05-05-2009

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3202597 A1	04-08-1983	AUCUN	
FR 1471557 A	03-03-1967	AUCUN	
JP 10085314 A	07-04-1998	AUCUN	
EP 1435209 A	07-07-2004	AU 2003204810 A1 CA 2432449 A1 NZ 526607 A	15-07-2004 30-06-2004 25-02-2005
US 3970250 A	20-07-1976	CA 1028734 A1 CH 603252 A5 DE 2445791 A1 FR 2285930 A1 GB 1490620 A IT 1042659 B JP 1109928 C JP 51060007 A JP 56053427 B SE 407344 B SE 7510653 A	28-03-1978 15-08-1978 15-04-1976 23-04-1976 02-11-1977 30-01-1980 31-08-1982 25-05-1976 18-12-1981 26-03-1979 26-03-1976

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- US 4523080 A [0002]
- FR 2747542 [0003]
- FR 1471557 [0004]
- FR 2780664 [0005]
- JP 10085314 A [0006]
- DE 3202597 [0007]
- EP 1435209 A [0008]
- US 3970250 A [0009]
- US 4702418 A [0203]
- WO 2007104859 A [0203]
- US 6311903 B [0204]