

12

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

22 Date de dépôt : 24.01.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.07.23 Bulletin 23/30.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : THELU Joseph — FR, THELU Paul —
FR et THELU Amélie — FR.

72 Inventeur(s) : THELU Joseph, THELU Paul et
THELU AMÉLIE.

73 Titulaire(s) : THELU Joseph, THELU Paul, THELU
Amélie.

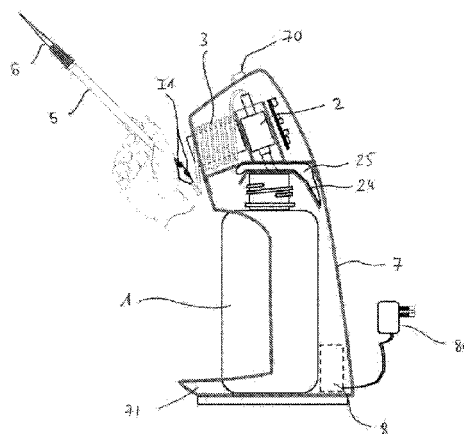
74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 DISPOSITIF D'ASPIRATION DE LIQUIDES.

57 La présente invention se rapporte à un dispositif d'aspiration de liquides, notamment de déchets, comprenant :

- une pompe d'aspiration pour transfert de liquides (2), adaptée pour être couplée à une ouverture d'un récipient destiné à recevoir lesdits liquides aspirés,
- un tube d'aspiration (3) présentant une extrémité proximale reliée à ladite pompe (2), et une extrémité distale pourvue d'un outil de manipulation (4) dudit tube (3) associé à une pipette (5) d'aspiration, et
- un dispositif (1) à positions marche/arrêt configuré pour mettre en route ladite pompe (2), respectivement l'arrêter, caractérisé par le fait que ledit dispositif (1) de mise en route et d'arrêt de la pompe comprend un actuateur (11) porté par ledit outil de manipulation (4) et un interrupteur (12) distinct de l'actuateur, l'actuateur (11) coopérant avec l'interrupteur (12) de telle sorte que ledit dispositif (1) de mise en route et d'arrêt de la pompe est en position arrêt lorsque l'actuateur et l'interrupteur sont dans une position de couplage mutuel, tandis qu'il est en position marche lorsque l'actuateur et l'interrupteur ne sont pas dans ladite position de couplage mutuel.

Figure pour l'abrégé : Fig 2



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF D'ASPIRATION DE LIQUIDES

Domaine technique

- [0001] La présente invention a pour objet un dispositif d'aspiration de liquides, notamment de déchets.
- [0002] Il est plus particulièrement adapté pour être utilisé au sein de laboratoires pour collecter des liquides.

Etat de la technique

- [0003] Dans de nombreuses manipulations réalisées au sein de laboratoires, des liquides "propres" sont utilisés, puis sont souillés lors de manutentions et enfin récupérés pour être stockés sous la forme de déchets.
- [0004] Dans ce contexte, on a déjà proposé des réservoirs de stockage de tels déchets, lesquels sont couplés à une pompe d'aspiration.
- [0005] Un tube est d'une part relié au réservoir et d'autre part à un embout d'aspiration, le réservoir étant mis en dépression par la pompe.
- [0006] Ainsi, par exemple pour aspirer un liquide souillé contenu dans une boîte de Petri on met la pompe en route et l'on approche l'embout du liquide pour l'aspirer jusqu'à ce que celui-ci soit intégralement stocké dans le réservoir.
- [0007] De tels dispositifs donnent généralement satisfaction. Ils sont toutefois perfectibles en termes d'ergonomie notamment.
- [0008] Ainsi, pour la mise en route et l'arrêt de la pompe, il est nécessaire d'actionner un interrupteur à l'avance et attendre que la dépression soit suffisante. Quand l'on procède à un nombre élevé d'aspirations au cours d'une même journée, cela peut s'avérer fastidieux.
- [0009] En pratique, la pompe est généralement activée durant toute la période de travail et donc même en dehors des moments d'aspiration.
- [0010] Certains appareils existants, parmi les plus récents et les plus sophistiqués donc les plus coûteux, disposent d'un contrôle de la dépression dans le réservoir. Cela signifie que lorsque la dépression est suffisante, un capteur de pression donne l'ordre à la pompe de s'interrompre. Ces appareils en contrepartie nécessitent d'être munis d'une sorte de clapet obturateur placé au niveau de la pipette. Sans ce clapet, le système serait constamment ouvert, imposant à la pompe de fonctionner sans cesse, ce qui fait perdre l'intérêt du système d'autocontrôle de la dépression. Ce clapet doit être ouvert manuellement au moment précis où on souhaite aspirer. Ici, ce n'est pas un interrupteur que l'on manipule à chaque fois, mais un clapet.
- [0011] Par ailleurs, le fait que le réservoir soit en dépression implique, pour le vider ou le

remplacer par un autre, d'attendre que la pression intérieure soit revenue à la pression atmosphérique.

- [0012] Un autre inconvénient découle de la présence du tube et plus particulièrement de sa longueur. Celle-ci doit être suffisante pour ne pas avoir à déplacer le réservoir pour réaliser chaque aspiration. En revanche, lorsque le dispositif n'est pas utilisé, la présence de ce tube peut être gênante, puisqu'elle encombre la surface de travail.

Brève description de l'invention

- [0013] La présente invention a justement pour but de résoudre le premier problème détaillé ci-dessus, voire également celui présenté juste après.
- [0014] Ainsi, la présente invention se rapporte essentiellement à un dispositif d'aspiration de liquides, notamment de déchets, comprenant :
- [0015] - une pompe d'aspiration pour transfert de liquides, adaptée pour être couplée à une ouverture d'un récipient destiné à recevoir lesdits liquides aspirés,
- [0016] - un tube d'aspiration présentant une extrémité proximale reliée à ladite pompe, et une extrémité distale pourvue d'un outil de manipulation dudit tube associé à une pipette d'aspiration, et
- [0017] - un dispositif à positions marche/arrêt configuré pour mettre en route ladite pompe, respectivement l'arrêter,
- [0018] caractérisé par le fait que ledit dispositif de mise en route et d'arrêt de la pompe comprend un actuateur porté par ledit outil de manipulation et un interrupteur distinct de l'actuateur, l'actuateur coopérant avec l'interrupteur de telle sorte que ledit dispositif de mise en route et d'arrêt de la pompe est en position arrêt lorsque l'actuateur et l'interrupteur sont dans une position de couplage mutuel, tandis qu'il est en position marche lorsque l'actuateur et l'interrupteur ne sont pas dans ladite position de couplage mutuel.
- [0019] Par ailleurs, selon d'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses de l'invention :
- [0020] - le couplage entre l'actuateur et l'interrupteur du dispositif de mise en route et d'arrêt de la pompe est de type magnétique,
- [0021] - l'interrupteur est solidaire de ladite pompe,
- [0022] - ledit tube est spiralé,
- [0023] - ladite pompe est associée à un élément cylindrique saillant autour duquel s'enroule ledit tube,
- [0024] - l'interrupteur est solidaire dudit élément cylindrique,
- [0025] - l'actuateur comprend au moins un aimant permanent,
- [0026] - l'interrupteur est constitué d'un détecteur de proximité magnétique,
- [0027] - le couplage entre l'actuateur et l'interrupteur est de type mécanique, l'actuateur comprenant un doigt en matière isolante, tandis que l'interrupteur comprend deux

lames électriquement conductrices, aptes à être écartées l'une de l'autre par insertion du doigt entre elles.

Brève description des figures

- [0028] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préféré de l'invention. Cette description est faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :
- [0029] [Fig.1] est une vue de côté du dispositif selon l'invention ;
- [0030] [Fig.2] est une vue d'ensemble du dispositif d'aspiration et du réservoir, recouverts d'un capot de protection, selon une première forme d'exécution de l'invention ;
- [0031] [Fig.3] est une vue de l'ensemble représenté à la [Fig.2], lors de son utilisation pour aspirer des liquides dans une boîte de Petri ;
- [0032] [Fig.4A] illustre le dispositif d'aspiration et le réservoir avant l'assemblage du réservoir sur le capot contenant le dispositif d'aspiration, selon ladite première forme d'exécution de l'invention,
- [0033] [Fig.4B] illustre la mise en place du réservoir dans le capot, selon ladite première forme d'exécution de l'invention ;
- [0034] [Fig.4C] illustre le réservoir après sa mise en place dans le capot, selon ladite première forme d'exécution de l'invention ;
- [0035] [Fig.5] est une vue d'ensemble du dispositif d'aspiration et du réservoir, recouverts d'un capot de protection, selon une deuxième forme d'exécution de l'invention ;
- [0036] [Fig.6] est une vue analogue à la [Fig.5], sans le capot de protection ;
- [0037] [Fig.7] est une vue du dispositif d'aspiration agencé dans une hotte selon une troisième forme d'exécution de l'invention, le réservoir étant agencé à l'extérieur de la hotte.

Description détaillée de modes de réalisation

- [0038] L'objectif du dispositif selon l'invention est de collecter délicatement des liquides, et de les rassembler dans un réservoir. L'opération doit être réalisée en toute sécurité, sans risque de contamination pour l'opérateur et son entourage. Lorsqu'il s'agit de déchets, plusieurs réservoirs distincts peuvent être prévus, ce qui permet ainsi de ne mélanger que des effluents compatibles chimiquement, afin de les traiter séparément et ultérieurement, avant de les éliminer.
- [0039] Le principal domaine d'utilisation du dispositif d'aspiration selon l'invention est celui de la culture cellulaire, mais son usage peut être multiple au laboratoire de biologie ou de chimie. Il est particulièrement utile lors de la mise en œuvre des techniques de "western blot" (en français "transfert de protéines"), d'immunofluorescence sur lame et/ou dans le cadre du test ELISA (acronyme de Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay), ou dans toute autre circonstance.

- [0040] Le dispositif selon l'invention comprend essentiellement une pompe 2 pour transfert de liquides, adaptée pour être couplée à une ouverture d'un réservoir 1 (cf. [Fig.2] et suivantes), et un tube d'aspiration 3 muni d'un outil de manipulation 4 du tube et d'une pipette 5.
- [0041] La pompe 2 qui est avantageusement utilisée est par exemple une pompe à piston électromagnétique à clapets en PTFE (polytétrafluoroéthylène) et à piston et chemise de piston en acier chromé de marque GOTECH. Elle fonctionne sous une tension de 24V/50Hz à un débit maximum de 500 ml/mn ou un débit intermédiaire de 80 ml/mn, ceci à une pression maximum de 0.8bar.
- [0042] La pompe 2 pour transfert de liquides peut également être du type à diaphragme, à membrane ou de type centrifuge.
- [0043] Cette pompe 2 comporte deux embouts 22 et 23 qui correspondent respectivement à une entrée et une sortie de liquide. L'entrée 22 est connectée au tube d'aspiration 3, tandis que la sortie 23 est adaptée pour être connectée au réservoir 1. Un tube de prolongation peut avantageusement être placé entre l'embout de sortie 23 et l'intérieur du réservoir 1.
- [0044] La pompe est directement contrôlée par une carte électronique 20. Elle est alimentée par un générateur de courant, sa mise en action étant dépendante à la fois d'un interrupteur général (référéncé 70 sur les figures 2, 3, 5 et 7) du dispositif d'aspiration et d'un second interrupteur dont il sera question plus loin dans la description.
- [0045] La carte électronique 20 assure plusieurs fonctions : gestion de la mise sous tension et l'arrêt du dispositif par l'interrupteur général 70 ; génération d'un courant alternatif ayant un signal carré et une fréquence compatible avec la pompe 2 à partir du courant continu 24V, 1A initial ; gestion du choix du débit de pompe par l'interrupteur général 70 ; gestion du second interrupteur précité ; gestion du contrôleur de niveau d'effluent dans le réservoir ; gestion de la charge et du débit de la batterie autonome.
- [0046] L'interrupteur général 70 présente un bouton poussoir permettant, par une pression longue, de mettre le dispositif sous tension, une seconde pression longue le mettant inversement hors tension. Il permet également et avantageusement, par une pression brève, de présélectionner un débit intermédiaire et par une seconde pression brève, de présélectionner un débit maximum. Une diode électroluminescente placée par exemple dans le bouton poussoir peut indiquer la mise sous tension (vert), le débit intermédiaire (jaune) ou maximum (orange).
- [0047] A l'opposé de la carte électronique 20 s'étend, solidaire de la pompe, un élément cylindrique saillant 21 encore appelé noyau cylindrique. A son extrémité libre se trouve un support comportant une plaque métallique 211 de forme par exemple circulaire.
- [0048] Avantageusement, le tube 3 est agencé en spirale, de sorte que le noyau 21 sert d'enrouleur pour celui-ci. Son rôle est de guider l'enroulement du tube, afin de faciliter

son retour spontané dans un bon ordre au moment où le dispositif est dans la position d'attente de la [Fig.2]. Pour faciliter encore le retour du tube de liaison, un angle d'environ 10° peut être établi entre l'axe longitudinal de l'élément 21 et la surface de travail.

- [0049] Préférentiellement, le tube 3 est en polymère souple élastique et transparent comme par exemple en polyéthylène haute densité (PEHD). Sa souplesse et sa forme spiralée permettent de l'étirer sur sa longueur maximale, par exemple d'environ un mètre, ce qui donne un rayon d'utilisation suffisant au dispositif de collecte.
- [0050] A l'inverse, en dehors de la période d'utilisation, l'élasticité du tube de liaison 3 lui permet de reprendre rapidement et spontanément sa forme en spirales jointives. Par effet de mémoire de forme, le tube 3 retrouve spontanément un faible encombrement en s'enroulant autour du noyau 21. Cet effet permet de libérer la surface de travail de l'utilisateur. La transparence du tube permet de visualiser l'évacuation correcte du liquide.
- [0051] A l'extrémité distale du tube 3 est prévu un outil de manipulation 4 du tube 3. Il est encore appelé manchon. Ce dernier comporte un cône en élastomère qui permet une connexion étanche entre une pipette d'aspiration 5 et le tube 3. Cet outil sert également à tenir la pipette 5 en main.
- [0052] De plus, le manchon 4 comporte dans son épaisseur, au moins un aimant permanent I1 constituant un actuateur d'un dispositif I de mise en route et d'arrêt de la pompe, dont on expliquera plus loin la fonction. Dans le mode de réalisation illustré sur la [Fig.1], le manchon comprend deux aimants I1 dont les directions d'aimantation sont parallèles et dont les pôles nord et sud sont orientés dans le même sens.
- [0053] La pipette d'aspiration 5 est préférentiellement en matière plastique et à usage unique.
- [0054] Il est préférable d'y ajouter un embout stérile 6 également à usage unique. Cet embout ou cône permet d'effectuer un travail de précision en condition stérile. L'embout 6 réduit le débit de collecte du liquide du fait de son faible diamètre d'ouverture et augmente de ce fait la précision du travail. Ceci évite par exemple la remise en suspension de cellules dissociées et sédimentées par centrifugation.
- [0055] Le remplacement après chaque usage par un embout neuf, permet d'éviter une contamination, par exemple d'un type cellulaire à l'autre en opérant dans différents réservoirs. Le remplacement de l'embout permet donc d'éviter de changer de pipette après chaque usage.
- [0056] Comme indiqué plus haut, l'outil ou manchon 4 comporte au moins un aimant permanent I1 constituant un actuateur du dispositif I de mise en route et d'arrêt de la pompe.
- [0057] Par ailleurs, ledit dispositif I comprend un interrupteur magnétique I2 comprenant

par exemple un composant électronique à effet Hall qui est situé sur l'envers (côté interne) de la plaque métallique 211 de l'élément 21. Ce composant est en mesure de détecter à travers la plaque métallique 211, la présence du ou des aimant(s) I1 et donc de l'outil 4. Eventuellement, la plaque 211 peut être recouverte d'une couche de protection, par exemple en matière plastique, dont l'épaisseur est suffisamment faible pour autoriser le couplage magnétique entre le ou les aimant(s) I1 et l'interrupteur I2. Ce dispositif I, relié par un double câble électrique à la carte électronique 20, coupe systématiquement l'alimentation de la pompe 2 à chaque fois que la pipette 5 est mise en attente contre l'élément 21. A l'inverse, il commande la mise sous tension de la pompe lorsque le ou les aimant(s) du manchon 4 est (sont) en position éloignée de l'interrupteur magnétique I2, c'est-à-dire lorsque la pipette 5 est en cours d'utilisation.

[0058] L'aimant permanent I1 inclus dans le manchon 4 permet d'une part de maintenir la pipette 5 en position d'attente sur son support, hors périodes d'utilisation. La configuration à deux aimants est préférée car elle permet d'orienter la pipette dans la direction souhaitée, parallèle à un axe reliant les deux aimants. En activant l'interrupteur magnétique I2, l'aimant permanent I1 permet d'autre part l'arrêt et la mise en route de la pompe 2. La configuration à deux aimants est également préférée pour remplir cette fonction, car elle permet une activation plus efficace de l'interrupteur magnétique.

[0059] Les figures 2 à 4C illustrent une première forme d'exécution de l'invention.

[0060] A la [Fig.2], le dispositif d'aspiration est représenté avec le contour d'un capot 7, par exemple en polymère injecté, qui solidarise les différents éléments du dispositif, protège et recouvre l'ensemble.

[0061] De préférence, le sommet du capot 7 porte l'interrupteur général 70 du dispositif.

[0062] Ce capot comprend avantageusement une embase 71 qui sert de lest à l'ensemble et empêche le renversement du dispositif, ceci principalement lorsque le réservoir 1 est vide.

[0063] Selon un mode de réalisation avantageux, une batterie autonome 8 équipe le dispositif. Cela permet d'utiliser le dispositif sans qu'il ne soit branché en permanence à une source de courant électrique du secteur. De plus, cette batterie contribue à lester le dispositif. Ladite batterie peut être agencée dans la partie inférieure du capot 7 et connectée électriquement à la carte électronique 20.

[0064] Préférentiellement, le dispositif est alimenté par un générateur 80 de courant continu basse tension de 24 Volts et 18 Watts connecté à une prise de courant électrique du secteur.

[0065] En se reportant plus particulièrement à la [Fig.2], on visualise le réservoir 1 qui a par exemple ici une capacité de 1 litre, est de format cylindrique, et est constitué d'un polymère transparent ou semi transparent (par exemple en PEHD (polyéthylène de

haute densité)). Il sert de réceptacle pour des effluents liquides ou de préférence en polypropylène (PP) pouvant être autoclavé durant 20 mn à 120°C en chaleur humide afin de détruire définitivement les éventuels germes présents dans l'effluent liquide.

[0066] D'autres contenances, formes et matériaux peuvent bien entendu être envisagés. Les réservoirs sont préférentiellement de format standard (par exemple, ceux commercialisés sous la marque NALGENE conviennent parfaitement). Ils sont en différents matériaux, adaptés aux exigences d'ordre chimique et thermique (stérilisation).

[0067] Le réservoir 1 est agencé dans le capot 7 sans qu'un bouchon ne soit fixé sur son goulot : la liaison avec la pompe est réalisée par l'intermédiaire d'une coiffe 24 solidaire du capot et percée d'un passage (représenté en pointillés) pour les liquides aspirés. La coiffe 24 présente une forme incurvée et comprend un coussin 25 déformable élastiquement pour la mise en place et le retrait du réservoir.

[0068] Comme on le voit sur les figures 4A à 4C, la mise en place du réservoir 1 dans le capot 7 se fait en inclinant le réservoir et en amenant son goulot en contact avec la coiffe 24 ([Fig.4B]). On fait ensuite pivoter le réservoir 1 en faisant glisser le goulot sur la surface incurvée de la coiffe 24, de sorte à amener le réservoir dans une position verticale, le fond du réservoir reposant sur l'embase 71. Ce mouvement s'accompagne d'une compression de la partie du coussin 25 qui s'étend entre le goulot du réservoir et la pompe. Ainsi, le coussin exerce une force de compression visant à coincer le réservoir dans le capot en position fermée, sans qu'une étanchéité ne soit recherchée.

[0069] Le réservoir est donc facilement démontable, ce qui facilite sa vidange ou son remplacement par un autre réservoir vide identique. Ainsi qu'on le verra plus loin, du fait que ce réservoir n'est pas mis en dépression par une pompe (contrairement aux systèmes existants), son extraction (c'est à dire son démontage) est rapide.

[0070] Cette facilité de démontage fait qu'un réservoir de faible capacité convient, ce qui au final confère un faible encombrement au dispositif. De plus, l'utilisation de plusieurs réservoirs, par exemple d'un litre chacun, placés en attente, permet de ne pas mélanger les effluents qui devront être traités séparément.

[0071] La [Fig.3] est similaire à la [Fig.2] et représente le dispositif d'aspiration en fonctionnement lors de l'aspiration de liquides dans une boîte de Petri B. On observe le tube 3 en position déployée et les aimants I1 éloignés de l'interrupteur I2, ce qui permet de mettre en route la pompe 2.

[0072] Les figures 5 et 6 illustrent une deuxième forme d'exécution de l'invention.

[0073] Par rapport à la forme d'exécution précédente, le capot ne comprend pas d'embase et le réservoir est vissé dans le capot par le dessous de celui-ci.

[0074] Le réservoir 1, qui a ici la forme d'une bouteille, est solidarisé à l'ensemble du dispositif par un bouchon 11 qui coiffe son ouverture. Ce bouchon présente un canal traversant non visible qui permet le passage de liquide, de l'extérieur vers l'intérieur du

réservoir 1. Ce dernier ayant préférentiellement une paroi transparente, le niveau de remplissage est visible de l'extérieur.

- [0075] Un capteur 10 de niveau de liquide peut être plongé dans le réservoir 1 ou être présent seulement sur certaines versions du dispositif. Ce capteur disposé dans le réservoir permet de signaler un niveau de remplissage excessif par un clignotement rapide d'une diode électroluminescente. Si cette limite supérieure est dépassée, un capteur donne un ordre d'arrêt à la pompe 2 décrite ci-après, pour éviter un débordement de liquide.
- [0076] On notera que le bouchon 11 qui ferme le réservoir sert également de liaison mécanique et donc de support pour un ensemble manchon (outil de manipulation) 4 + tube 3 + pompe 2 + carte électronique 20.
- [0077] La [Fig.7] illustre une troisième forme d'exécution de l'invention.
- [0078] Contrairement aux deux formes d'exécutions précédentes, où le dispositif d'aspiration est intégré à un capot renfermant également le réservoir, et est par conséquent généralement adapté pour être posé sur une table de travail, cette troisième forme d'exécution dissocie l'emplacement du dispositif d'aspiration et du réservoir.
- [0079] Ainsi, le dispositif d'aspiration est agencé à l'intérieur d'une hotte stérile 26, tandis que le réservoir 1 est agencé à l'extérieur de ladite hotte 26 et est relié à la pompe par une tubulure 260 passant dans une ouverture 261 ménagée dans une paroi de la hotte 26.
- [0080] Le dispositif d'aspiration est identique à celui représenté sur la [Fig.1] et ne sera donc pas décrit à nouveau.
- [0081] La carte électronique 20, la pompe 2 et le noyau 21 sont logés dans un capot 7 solidaire d'une paroi de la hotte 26 par un moyen de fixation, ce moyen pouvant mettre en œuvre par exemple un aimant, une vis, de la colle, une ventouse (liste non limitative).
- [0082] Un avantage de cette troisième forme d'exécution est que le remplacement du réservoir n'affecte pas la stérilité de l'intérieur de la hotte 26.
- [0083] Comparé aux systèmes concurrents connus des inventeurs, existants sur le marché et traditionnellement utilisés dans les laboratoires, le dispositif décrit ci-dessus présente les avantages suivants :
- [0084] 1- Du fait que le réservoir 1 n'est pas dépressurisé, (ledit réservoir reste en effet à la pression atmosphérique), il est très facile de l'enlever à tout moment pour le vider ou pour le remplacer par un autre. Ceci permet de conserver en attente plusieurs réservoirs, chacun dédié (par exemple par étiquetage) à un type de déchet liquide différent.
- [0085] 2- Le dispositif répond aux normes de sécurité des utilisateurs les plus strictes, notamment celles connues sous la dénomination « Biosafety in Microbiological and

Biomedical Laboratories ». Contrairement aux produits concurrents, le présent dispositif n'utilise pas de flux d'air, il ne génère donc pas de formation d'aérosols susceptibles de véhiculer des germes pathogènes. Il ne nécessite pas non plus de recourir à des filtres coûteux, susceptibles de retenir des contaminants en prolifération, de se colmater et devant être remplacés. Cet avantage est décisif pour éviter la dissémination de germes bactériens, parasitaires ou viraux dans l'environnement du laboratoire.

- [0086] 3- Contrairement aux dispositifs concurrents existants sur le marché, la liaison est directe entre la pompe 2 et le réservoir 1. Il n'est donc pas besoin de raccords onéreux (type raccords rapides CPC), fragiles et sources d'accumulation de résidus et donc de contaminations. Ces raccords sont par ailleurs source de salissures (gouttes) au moment du débranchement.
- [0087] 4- Le dispositif utilise un circuit hydraulique minimaliste, le plus court possible depuis le lieu de prélèvement jusqu'au réservoir 1. Ce circuit est donc très facilement et totalement décontaminé en y faisant circuler par aspiration un liquide désinfectant (eau de Javel ou solution alcoolique par exemple).
- [0088] 5- L'utilisation d'embouts stériles standard (cônes de pipettes automatiques de 100µl à 1 000µl) permet un usage simple en culture cellulaire (renouvellement de milieu de culture) sans risque de contamination croisée de culture à culture (par exemple dans le cas de cultures sur plaque multi-puits). Ces embouts permettent de faire des travaux de précision (par exemple aspirer les liquides sur une lame de microscopie). Ils ne génèrent pas de surcoût d'approvisionnement de plastique consommable.
- [0089] 6- L'utilisation d'une pipette standard en plastique et à usage unique permet d'éviter l'usage des pipettes Pasteur en verre (source de risque de blessure et de complications : autoclavage et stockage). Chaque pipette peut être réutilisée un grand nombre de fois si on renouvelle l'embout stérile à son extrémité.
- [0090] 7- Le tube de liaison spiralé 3 permet d'effectuer des travaux d'aspiration dans un rayon d'action étendu (environ 1 mètre, soit par exemple toute la surface d'une hotte de culture) sans être gêné ni encombré. Il peut être facilement remplacé par un tube neuf si nécessaire.
- [0091] 8- Le noyau 21 permet à la pipette 5 d'être toujours disponible au même endroit après chaque utilisation. Elle ne repose pas sur la surface de travail, ne se contamine pas, ne provoque pas de salissures en s'écoulant, est prise en main rapidement, à la bonne hauteur et dans la bonne orientation. Après usage, la pipette est remise spontanément à la bonne place, guidée par l'enroulement du tube. Cette aisance d'utilisation permet à l'opérateur de garder son attention sur son travail.
- [0092] 9- Hors période d'utilisation du dispositif, la pompe est à l'arrêt, le dispositif est donc silencieux et ne consomme pas d'énergie. En écartant la pipette 5 de son support, la pompe 2 s'active et inversement, elle s'arrête lorsque la pipette est remise en place.

C'est un système « tout ou rien » qui n'est possible qu'avec ce dispositif. En effet, il fonctionne avec un réservoir non dépressurisé (contrairement aux systèmes concurrents), et ne nécessite donc pas que la pompe fonctionne constamment pour faire le vide.

- [0093] 10- La pompe électromagnétique 2 pour transfert de liquide est robuste, capable de s'auto-amorcer avec des solutions même visqueuses comme des encres d'imprimerie. Elle peut générer de fortes dépressions (0,8 bar), comparé au besoin modeste (hauteur de colonne de 25 à 30 cm maximum). Elle nécessite peu d'entretien, car elle ne présente pas de pièces en rotation et les matériaux en contact avec les liquides sont l'acier inox et le téflon (PTFE). Ces caractéristiques font qu'elle ne risque pas de rester collée par les reliquats de solutions.
- [0094] 11- L'intégration de la totalité du dispositif d'aspiration dans un ensemble de faible volume, sans tubulures ni pompe apparentes le rend disponible en tout lieu à tout moment et à l'abri de la poussière.
- [0095] 12- Contrairement aux dispositifs concurrents, le dispositif ne présente aucune tubulure souple extérieure susceptible de se couder ou de se pincer entre les mobiliers de culture cellulaire.
- [0096] 13- Contrairement aux dispositifs concurrents, le dispositif ne nécessite pas l'utilisation de filtres pour assainir l'air sortant dans l'atmosphère du laboratoire, puisqu'il n'y a pas de flux d'air, la pompe étant conçue pour le transfert de liquides. Il faut noter que les filtres hydrophobes utilisés sont spécifiques, ils ne sont pas destinés à arrêter des poussières sèches mais à arrêter les micro-gouttelettes de liquide comme le fait un masque chirurgical. Ces gouttelettes forment in fine un film liquide à la surface du filtre. Lequel film est forcé de traverser la membrane du filtre par augmentation progressive de la pression par effet de colmatage. Ce phénomène peut être à l'origine d'une nébulisation ou aérosolisation forcée du liquide pouvant comporter les germes pathogènes qui sont précisément mis en culture à des fins d'étude. Ces filtres sont obstrués et donc rendus inefficaces dès lors qu'ils sont humidifiés, ils doivent alors être remplacés ce qui génère une dépense substantielle.
- [0097] Les différents éléments composant le dispositif de laboratoire sont interdépendants mais constituent un tout indissociable qui ne peut fonctionner si un élément est manquant (à l'exception, bien entendu, des éléments optionnels tels que la jauge de niveau, la batterie et éventuellement le sélecteur de vitesse d'aspiration).
- [0098] La cohérence du dispositif est due en particulier au rôle multiple assuré par chaque élément, à savoir :
- [0099] Le manchon 4 qui sert à connecter la pipette 5 au tube 3 sert également à maintenir la pipette prête à l'emploi sur le noyau 21 et sert également à la prise en main de l'ensemble.

- [0100] Le tube 3 qui sert de liaison entre la pipette 5 et la pompe 2 sert également de ressort pour assurer son rangement instantané.
- [0101] L'élément cylindrique 21 qui sert à guider l'enroulement du tube de liaison 3, sert également de support pour le manchon 4.
- [0102] L'aimant permanent I1 du manchon 4 qui sert au maintien de la pipette 5 en place sur le noyau 21, sert également à la mise en route de la pompe 2 en activant l'interrupteur magnétique I2.
- [0103] Le noyau 21 qui permet l'enroulement du tube de liaison 3, sert également à contenir à l'intérieur l'interrupteur magnétique I2 de la pompe.
- [0104] Par ailleurs, le capot 7 sert également de support pour l'ensemble du dispositif. Il permet notamment de placer l'outil 4 support de pipette 5 à une hauteur suffisante de la table de travail (soit 25 cm environ).
- [0105] Dans le mode de réalisation des figures 5 et 6, le bouchon 11 qui ferme le réservoir 1 sert également de liaison mécanique et donc de support pour l'ensemble monobloc pipette 5 + manchon 4 + tube 3 + pompe 2 + carte électronique 20.
- [0106] La batterie 8 positionnée en partie basse sert de source d'énergie, mais elle sert également à lester le dispositif.
- [0107] L'interrupteur général 70 sert également à sélectionner le débit voulu, et forme un indicateur de mise sous tension (LED).
- [0108] Dans un mode de réalisation non représenté, le dispositif I de mise en route et d'arrêt de la pompe pourrait être d'un autre type, non magnétique. Ainsi, l'actuateur I1 pourrait comprendre un doigt en matière électriquement isolante, tandis que l'interrupteur I2 comprendrait deux lames électriquement conductrices logées dans une cavité. Dans cette hypothèse les lames sont préférentiellement élastiques et forment un V lorsqu'elles se touchent. L'introduction du doigt dans la cavité permet non seulement d'assurer une liaison mécanique entre l'actuateur et l'interrupteur, mais également de séparer les deux lames l'une de l'autre, en formant ainsi une interruption de passage du courant.

Revendications

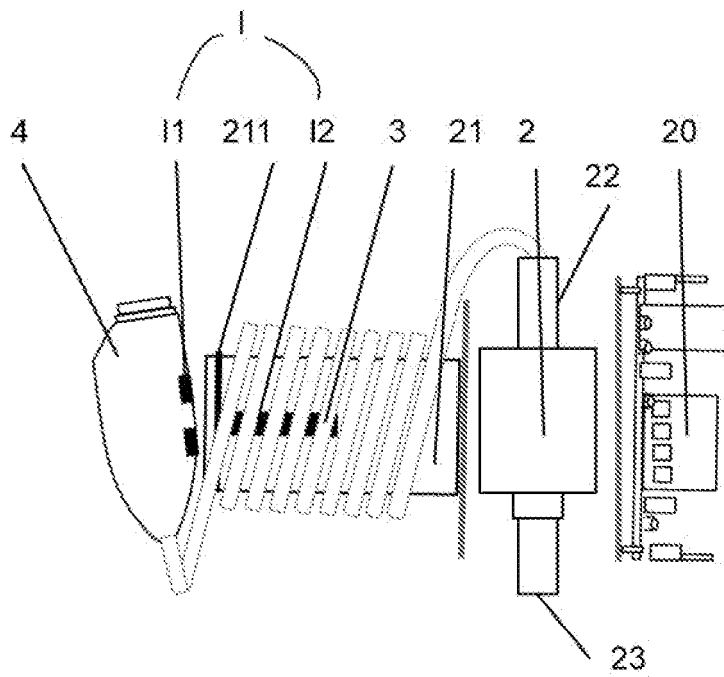
- [Revendication 1] Dispositif d'aspiration de liquides, notamment de déchets, comprenant :
- une pompe d'aspiration pour transfert de liquides (2), adaptée pour être couplée à une ouverture d'un récipient destiné à recevoir lesdits liquides aspirés,
 - un tube d'aspiration (3) présentant une extrémité proximale reliée à ladite pompe (2), et une extrémité distale pourvue d'un outil de manipulation (4) dudit tube (3) associé à une pipette (5) d'aspiration, et
 - un dispositif (I) à positions marche/arrêt configuré pour mettre en route ladite pompe (2), respectivement l'arrêter,
- caractérisé par le fait que ledit dispositif (I) de mise en route et d'arrêt de la pompe comprend un actuateur (I1) porté par ledit outil de manipulation (4) et un interrupteur (I2) distinct de l'actuateur, l'actuateur (I1) coopérant avec l'interrupteur (I2) de telle sorte que ledit dispositif (I) de mise en route et d'arrêt de la pompe est en position arrêt lorsque l'actuateur et l'interrupteur sont dans une position de couplage mutuel, tandis qu'il est en position marche lorsque l'actuateur et l'interrupteur ne sont pas dans ladite position de couplage mutuel.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le couplage entre l'actuateur (I1) et l'interrupteur (I2) du dispositif de mise en route et d'arrêt de la pompe est de type magnétique.
- [Revendication 3] Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisées par le fait que l'interrupteur (I2) est solidaire de ladite pompe (2).
- [Revendication 4] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que ledit tube (3) est spiralé.
- [Revendication 5] Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ladite pompe (2) est associée à un élément cylindrique saillant (21) autour duquel s'enroule ledit tube (3).
- [Revendication 6] Dispositif selon la revendication 5, dans lequel le tube (3) spiralé et l'élément cylindrique saillant (21) coopèrent pour guider et maintenir la pipette (5) en une unique position sur l'élément cylindrique saillant (21) lorsque le dispositif (I) de mise en route et d'arrêt de la pompe est en position arrêt.
- [Revendication 7] Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, prise en combinaison avec l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que l'interrupteur (I2) est solidaire dudit élément cylindrique (21).
- [Revendication 8] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le

fait que l'actuateur (I1) comprend au moins un aimant permanent.

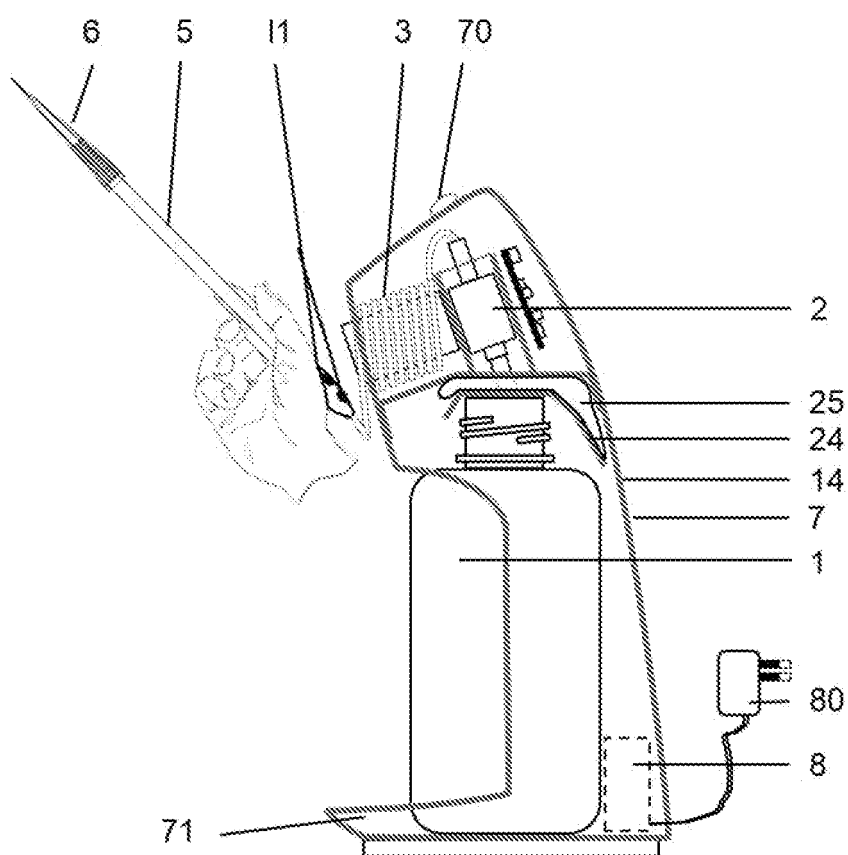
[Revendication 9] Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'interrupteur (I2) est constitué d'un interrupteur magnétique.

[Revendication 10] Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel la pompe est agencée pour être reliée directement au récipient.

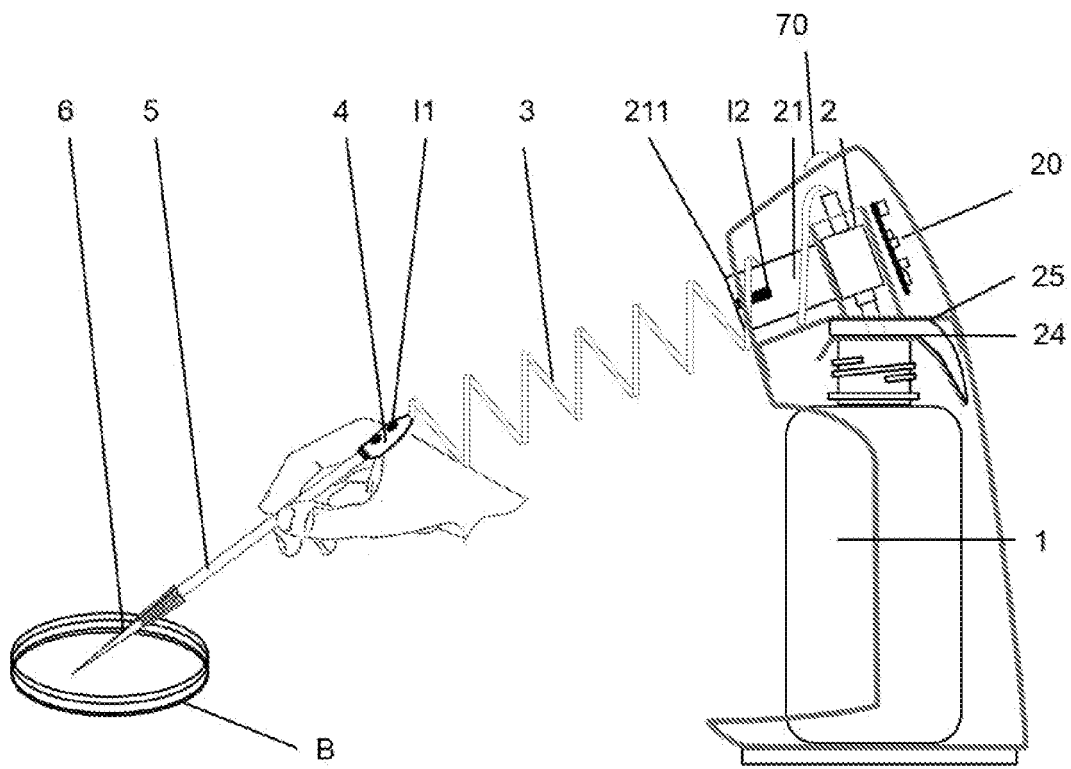
[Fig. 1]



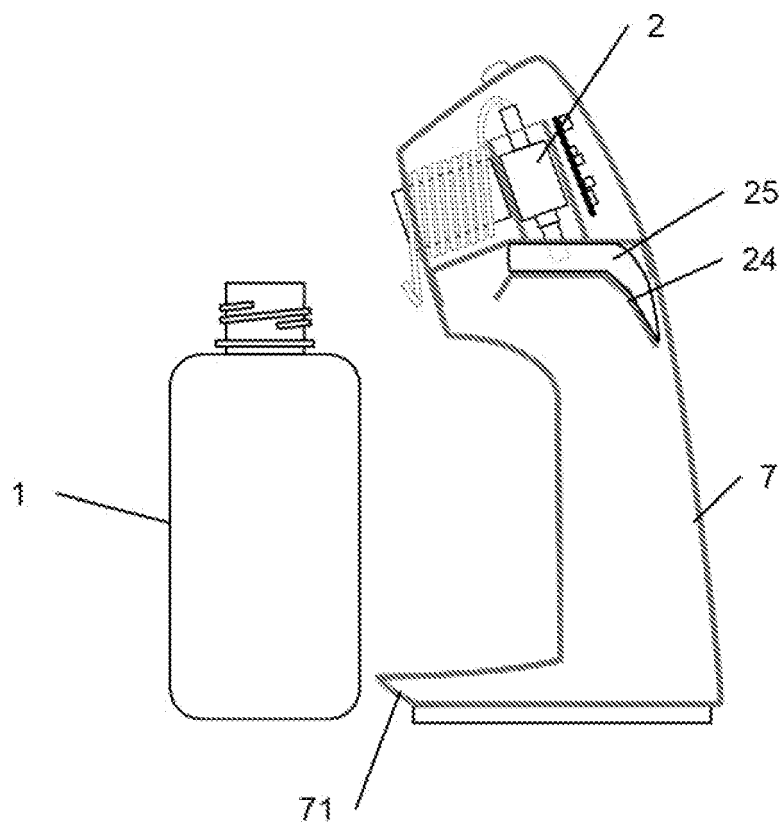
[Fig. 2]



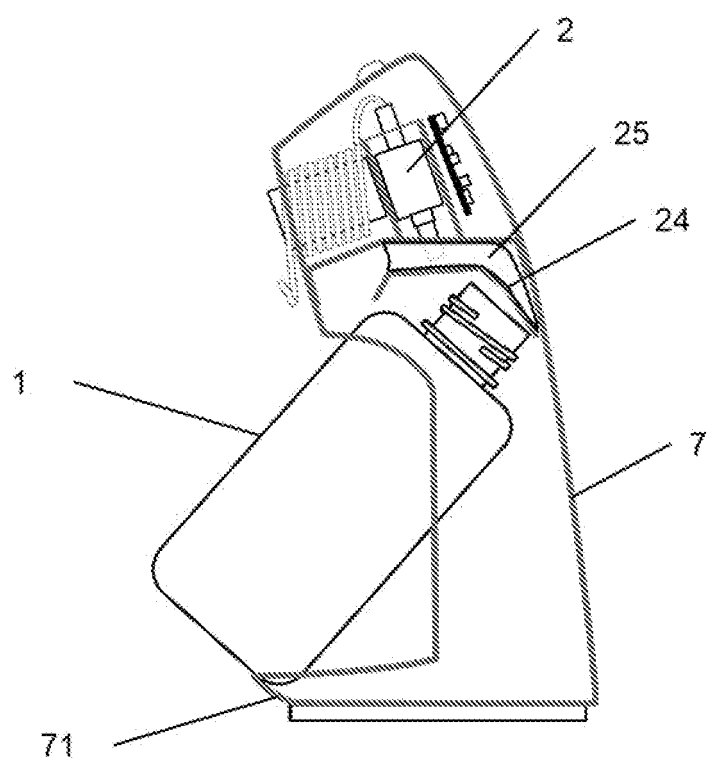
[Fig. 3]



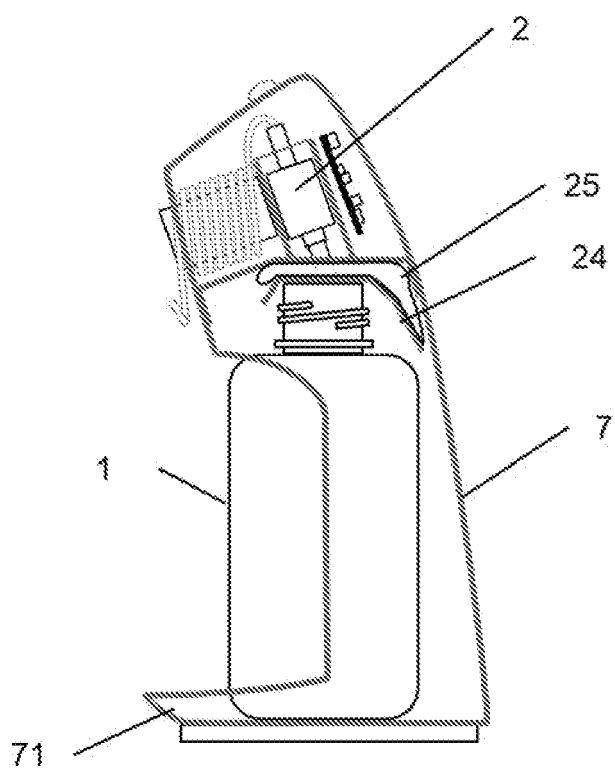
[Fig. 4A]



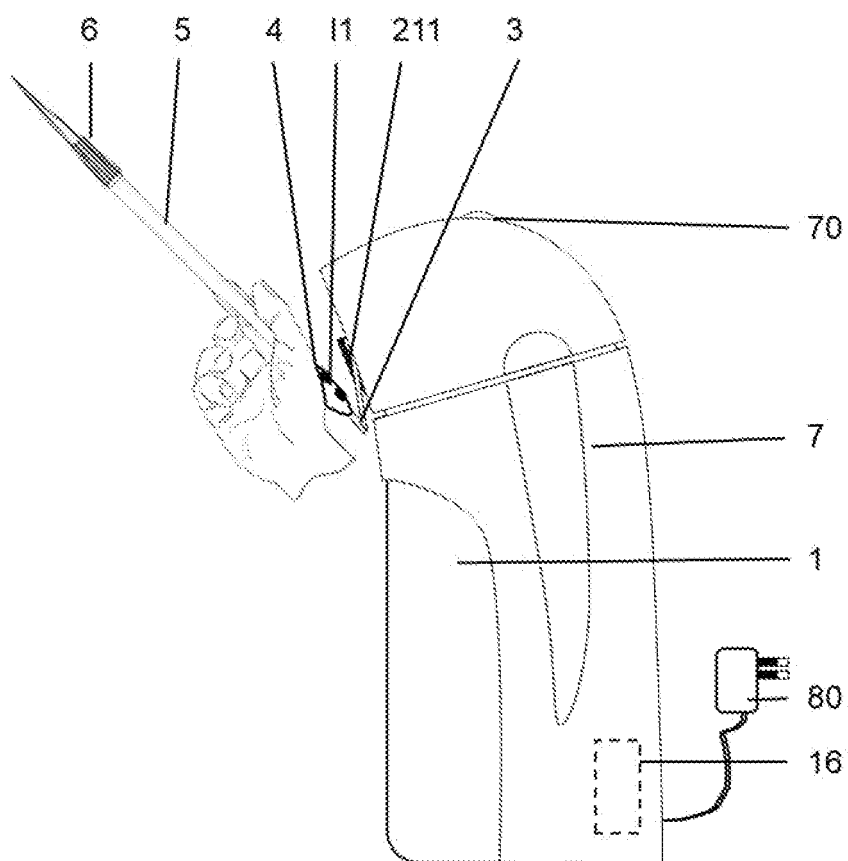
[Fig. 4B]



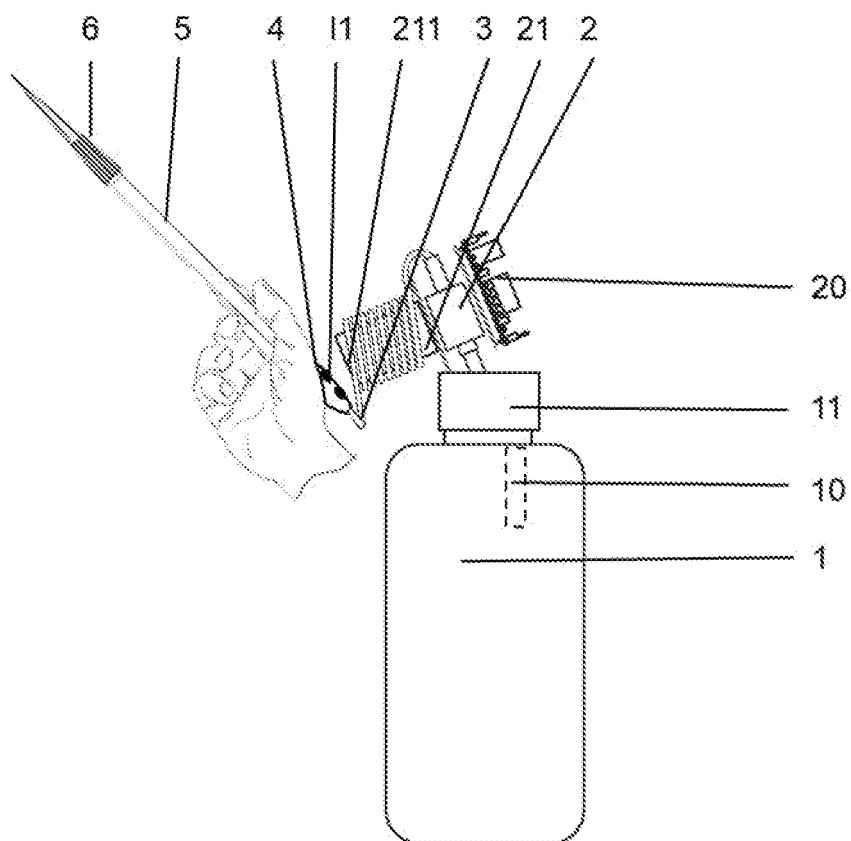
[Fig. 4C]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

