



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.07.2011 Bulletin 2011/30

(51) Int Cl.:
B01L 3/00 (2006.01) **G01N 21/03** (2006.01)
G01N 33/48 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11151594.6**

(22) Date de dépôt: **20.01.2011**

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

(72) Inventeurs:
• **Herbein, Georges**
25320 Montferrand le Chateau (FR)
• **Morot-Bizot, Stéphanie**
70190 Sorans-les-Breurey (FR)

(30) Priorité: **20.01.2010 FR 1000208**

(74) Mandataire: **Tanty, François**
Nony & Associés
3, rue de Penthievre
75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: **Apex Biosolutions**
25000 Besancon (FR)

(54) **Dispositif de répartition, notamment pour un échantillon biologique**

(57) La présente invention concerne un dispositif d'analyse (5) comportant:

- une pluralité de cuvettes (3),
- une ouverture (8) d'introduction d'un échantillon liquide,

munie d'un système d'obturation (9) à travers lequel l'échantillon peut être introduit,

- un moyen de répartition (2) de l'échantillon dans les cuvettes (3).

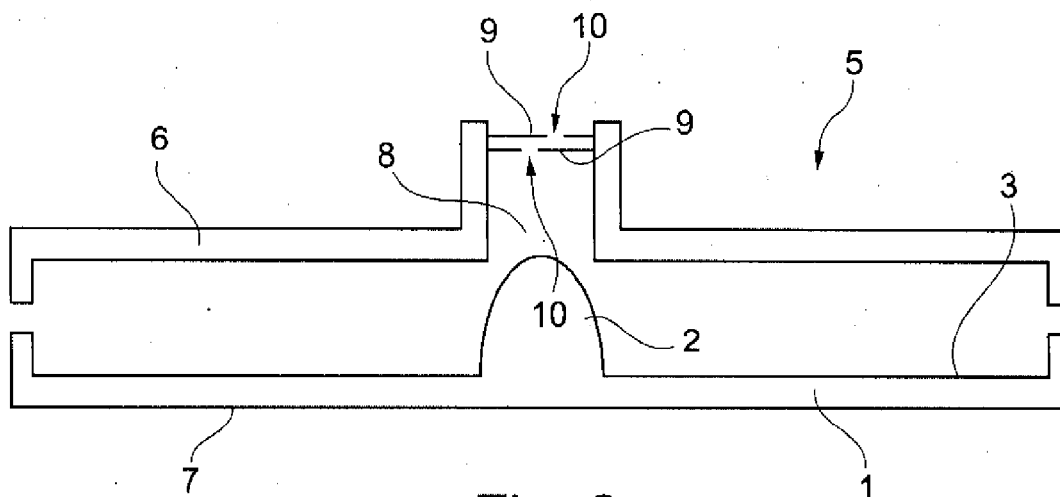


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'analyse, notamment pour la répartition d'un échantillon biologique. Le dispositif d'analyse selon l'invention est plus particulièrement adapté à la répartition d'un échantillon biologique dans des cuvettes utilisables pour des réactions immunologiques.

[0002] Un grand nombre d'analyses biologiques quantitatives, semi-qualitatives ou qualitatives sont des analyses utilisant les réactions antigènes/anticorps. Ce type d'analyses est notamment utilisé pour mettre en évidence la présence d'anticorps, spécifiques d'un pathogène, dans le sang d'un patient. Ces techniques immunologiques sont couramment effectuées dans des récipients adaptés. Par exemple, la technique du western-blot consistant notamment à incuber des antigènes, répartis à la surface d'une bandelette de nitrocellulose, avec les anticorps contenus dans le sang d'un patient est réalisée dans des cuvettes en forme de tranchées. Une autre technique, l'ELISA (pour *Enzyme-linked immunosorbent assay*) est couramment réalisée dans des plaques comprenant une série de puits dans lesquels sont mis en contact l'antigène et l'anticorps.

[0003] Toutes ces techniques nécessitent une étape préliminaire consistant à répartir l'échantillon à analyser dans les différents récipients dans lesquels l'analyse va avoir lieu. Cette étape est particulièrement problématique puisque l'échantillon à analyser est souvent un échantillon biologique contenant des pathogènes (e.g. virus, bactéries). Cette étape de répartition est donc l'étape la plus dangereuse pour le manipulateur. Par ailleurs, lorsque cette répartition est effectuée à l'air libre, il existe un risque de contaminer les récipients contigus et ainsi fausser la validité des résultats.

[0004] On connaît déjà de l'art antérieur des dispositifs de répartition d'un liquide.

[0005] La demande FR 2 400 700 décrit un dispositif de conditionnement d'un échantillon de liquide qui comporte une pluralité de cellules périphériques calibrées, dans lesquelles le liquide est destiné à être analysé, ces cellules étant reliées à un réceptacle central muni d'un dôme central à partir de la base duquel est formée une cuvette sur tout le pourtour du dôme.

[0006] La demande EP 0 034 049 décrit un dispositif pour l'analyse clinique d'analytes contenus dans un liquide, permettant d'analyser séparément des échantillons en évitant toute réaction parasite entre eux. Le dispositif comporte un support sur lequel figure un bossage. Les surfaces internes d'une partie intermédiaire située entre le support et le couvercle permettent de former avec le bossage quatre cavités dans lesquelles vient s'écouler le liquide à tester.

[0007] La demande US 2004/0152206 décrit un système pour tester des échantillons de liquide, comportant une seringue pour injecter le liquide dans un dispositif de collecte. Ce dernier comporte six cuvettes dans lesquelles peuvent être placées des bandes de tests, ces

cuvettes étant alimentées en produit par l'intermédiaire d'un élément absorbant contenant le produit.

[0008] Le brevet US 4 123 173 décrit un dispositif flexible sous forme de disque destiné à être utilisé dans un dispositif d'analyse par centrifugation. Le dispositif comporte un réseau de cuvettes s'étendant à partir d'une partie circulaire centrale.

[0009] La demande EP 0 373 863 décrit un dispositif pour l'analyse qualitative et/ou quantitative d'analytes contenus dans un liquide, qui comporte un relief à partir de la base duquel sont formées des ouvertures permettant de retenir le liquide amené au contact d'une substance de test lorsqu'un utilisateur exerce une pression mécanique sur la paroi du dispositif.

[0010] Il existe un besoin pour de nouveaux dispositifs permettant de réaliser des analyses, et notamment des analyses biologiques, tout en diminuant les risques de contamination inter-analyses et les risques de perte de produit à l'extérieur des dispositifs et en préservant également la sécurité du manipulateur.

[0011] La présente invention propose de résoudre les problèmes décrits précédemment en fournissant notamment un dispositif d'analyse :

- assurant la sécurité de manipulation pour l'opérateur,
- empêchant tout risque de propagation de l'échantillon biologique infectieux dans l'environnement de travail,
- assurant le confort de lecture et la rapidité d'obtention des résultats,
- facilitant l'utilisation,
- ayant un coût réduit.

[0012] Ainsi, la présente invention a pour objet, selon l'un de ses aspects, un dispositif d'analyse selon la revendication 1 et pouvant présenter l'une quelconque des caractéristiques facultatives faisant l'objet des revendications 2 à 15.

[0013] La présente invention a ainsi pour objet, selon un premier de ses aspects, un dispositif d'analyse comportant :

- une pluralité de cuvettes,
- une ouverture d'introduction d'un échantillon liquide, munie d'un système d'obturation à travers lequel l'échantillon peut être introduit,
- un moyen de répartition de l'échantillon dans les cuvettes.

[0014] Le système d'obturation permet de diminuer le risque de projection de liquide lors du retrait de l'outil introducteur, par exemple pipette, seringue ou canule, ayant servi à l'introduction de l'échantillon dans le dispositif, et permet de diminuer également le risque de perte rapide de liquide en cas de retournement accidentel du dispositif. De préférence, l'outil introducteur est une pipette. La quantité d'échantillon introduit est par exemple

comprise entre 0,5 mL et 1 mL ; il peut s'agir de sang, salive ou de sérum.

[0015] Dans l'invention, selon ce premier aspect, l'échantillon peut être introduit à travers le système d'obturation, c'est-à-dire que celui-ci est présent dans le dispositif quand l'introduction de l'échantillon a lieu. Le système d'obturation est ainsi agencé pour à la fois réaliser la fonction d'obturation quand l'outil d'introduction est absent et permettre l'introduction du liquide quand l'outil introducteur délivre l'échantillon au dispositif.

[0016] Le système d'obturation n'a pas à réaliser une obturation hermétique. Une obturation suffisante est obtenue quand les risques de projection et de perte rapide sont diminués. En particulier, il peut être avantageux que le dispositif satisfasse au test suivant : on remplit le dispositif avec 1 mL d'eau, on le retourne et l'on constate l'absence d'écoulement hors du dispositif d'analyse pendant au moins 10 s.

[0017] Le système d'obturation peut être amovible ou non. Un montage amovible peut permettre un remplacement après utilisation. De préférence, le dispositif d'analyse est à usage unique.

[0018] Le système d'obturation peut être à mémoire de forme, c'est-à-dire qu'il reprend sa forme initiale après départ de l'outil introducteur.

[0019] Le système d'obturation peut être élastiquement déformable, afin de s'ouvrir pour permettre son franchissement par le bout de l'outil introducteur lorsque l'échantillon est délivré et se refermer ensuite automatiquement au départ de l'outil introducteur.

[0020] Il peut être particulièrement avantageux que le système d'obturation soit à double étage, car l'étage inférieur peut jouer le rôle d'un essoreur de l'outil d'introduction lors de son retrait, ce qui diminue le risque de projection de liquide au départ de l'outil d'introduction.

[0021] Le terme « cuvette » doit se comprendre largement comme englobant toute cavité de toute forme propre à recevoir une fraction de l'échantillon. Le fond de la cuvette peut être plan ou non. Dans le cadre de la présente invention, le terme « cuvette » peut ainsi faire référence à une enceinte, préférentiellement à une enceinte dont la face supérieure comprend une ouverture sur tout ou partie de sa surface. Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la cuvette est un puits ou une tranchée. Des formes de puits ou de tranchée sont bien connues de l'homme du métier. Ils peuvent avoir la taille ou le format de puits utilisés habituellement pour la réalisation de test ELISA, ou des tranchées utilisées pour la réalisation de Western-blot ou des bandelettes d'immunochromatographie.

[0022] Chaque cuvette peut recevoir une bandelette d'analyse, par exemple en nitrocellulose, laquelle porte au moins un réactif. Il peut s'agir d'un réactif donnant lieu à une réaction colorée en présence d'un agent pathogène. De préférence, chaque bandelette ne réagit qu'à un seul agent pathogène, afin de réduire le risque de réactions croisées dans une même cuvette. Chaque bandelette peut être initialement incolore.

[0023] Par « moyen de répartition » il faut comprendre tout moyen permettant de répartir l'échantillon dans les cuvettes et notamment toutes formes de surfaces permettant de guider l'écoulement entrant vers les cuvettes. La répartition se fait de préférence de façon égale entre les cuvettes mais pour certaines applications il est possible de chercher à privilégier le remplissage d'une cuvette par rapport à une autre.

[0024] Le moyen de répartition peut comporter un dispositif de répartition sous la forme d'une base sur laquelle sont formées les cuvettes, des canaux d'alimentation de ces cuvettes et tout déflecteur visant à diviser le flux initial en flux multiples d'alimentation des cuvettes, de préférence sous le seul effet de la gravité.

[0025] Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, les cuvettes sont disposées, quand le dispositif est observé en vue de dessus, autour de l'ouverture d'introduction. Cela peut permettre de réaliser un dispositif compact, stable et offrant une bonne visibilité.

[0026] Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, le dispositif d'analyse comporte un dispositif de répartition comprenant un dôme dont la base communique avec au moins une cuvette disposée radialement par rapport au dôme.

[0027] L'invention a donc aussi pour objet, selon un autre de ses aspects, un dispositif de répartition comprenant un dôme dont la base communique avec au moins une cuvette disposée radialement par rapport audit dôme, ainsi qu'un dispositif d'analyse comportant un tel dispositif de répartition.

[0028] Le sommet du dôme, dans un exemple de dispositif de répartition, peut être utilisé comme une surface de réception sur laquelle le manipulateur peut déposer l'échantillon à répartir. Sous l'effet de la gravité, l'échantillon va s'écouler à la surface du dôme et se répartir dans les différentes cuvettes. Le dispositif de répartition peut ainsi permettre de répartir l'échantillon dans plusieurs cuvettes avec un minimum de manipulation.

[0029] Dans le cadre de la présente invention, le terme « communique » ci-dessus signifie que la face de la cuvette, contigüe au dôme, comprend une ouverture, sur tout ou partie de sa surface, permettant le passage d'un liquide de la base du dôme vers la cuvette.

[0030] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le dôme présente une base circulaire. Selon un mode de réalisation encore plus préféré, le dôme présente une hauteur supérieure au diamètre de sa base. Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le dôme a une forme symétrique de symétrie axiale ou de révolution, par exemple conique ou une forme d'ogive.

[0031] Le dispositif de répartition peut comporter une rigole disposée en périphérie de la base du dôme et mettant en communication les différentes cuvettes et la base du dôme.

[0032] Le système d'obturation peut comporter un ou plusieurs éléments d'obturation, qui peuvent être identiques ou non, de préférence deux éléments d'obturation situés à des hauteurs différentes afin de réaliser un sys-

tème d'obturation à deux étages avec les avantages mentionnés ci-dessus.

[0033] Le ou chaque élément d'obturation peut comporter un matériau élastomère, par exemple du silicone. L'élément d'obturation peut se présenter sous la forme d'une membrane, par exemple en forme de feuille, notamment de rondelle.

[0034] Le ou chaque élément d'obturation peut comporter une découpe, notamment sous la forme de fente. La découpe peut être obtenue par moulage ou par un traitement post-moulage, par exemple de découpe au laser ou à l'aide d'une lame ou de tout autre outil de découpe.

[0035] La découpe peut être une fente à bords jointifs au repos. La longueur de la fente fait par exemple entre 5 et 15 mm. La découpe peut notamment permettre l'accès d'un embout de pipette ou d'une aiguille sous le système d'obturation afin de déposer un échantillon biologique. L'embout ou l'aiguille est introduit à travers les fentes. L'épaisseur d'un élément d'obturation est par exemple comprise entre 0,2 et 0,5 mm, notamment dans le cas d'une membrane en silicone.

[0036] Le dispositif d'analyse peut comporter un capot qui est assemblé avec le dispositif de répartition, le capot définissant l'ouverture d'introduction. Le capot peut présenter un col dans lequel est disposé le système d'obturation, et dont l'extrémité supérieure définit l'ouverture d'introduction.

[0037] Les deux éléments d'obturation peuvent être espacés axialement l'un de l'autre d'une distance comprise entre 0,5 et 1,5 mm. Les deux éléments d'obturation sont avantageusement parallèles entre eux, disposés l'un au dessus de l'autre.

[0038] Les deux éléments d'obturation peuvent être réalisés en un même matériau élastomère ou des matériaux élastomères différents.

[0039] Les deux éléments d'obturation peuvent comporter chacun une découpe, notamment sous la forme d'une fente. Les deux découpes peuvent être ou non au moins partiellement superposées l'une à l'autre.

[0040] Avantageusement, les découpes forment entre elles un angle sensiblement égal à 90°, se coupant par exemple sensiblement en leur milieu quand le dispositif est observé en vue de dessus. Les découpes peuvent ne pas être dans le même plan vertical, notamment afin d'assurer une meilleure étanchéité du dispositif d'analyse.

[0041] Le dispositif d'analyse peut comporter une bague permettant de maintenir en place le ou les éléments d'obturation dans le col du capot. La bague peut présenter un diamètre extérieur suffisant pour permettre son maintien par frottement à l'intérieur du col. La bague est de préférence réalisée dans une matière plastique rigide.

[0042] La bague peut être cannelée sur sa surface extérieure, notamment avec des stries réparties régulièrement à la périphérie de la bague, afin de permettre un maintien de la bague dans l'ouverture centrale du capot par un assemblage en force.

[0043] La surface du dispositif de répartition sur laquelle s'écoule l'échantillon après son introduction peut être inclinée du centre vers la périphérie pour permettre une meilleure dispersion du liquide vers les cuvettes. En particulier, les cuvettes peuvent présenter une pente s'étendant de haut en bas, de la base du dôme ou de la cheminée centrale vers l'extrémité radialement extérieure des cuvettes.

[0044] Le dispositif d'analyse peut comporter au moins deux cuvettes, mieux trois, encore mieux quatre cuvettes, par exemple entre 2 et 10 cuvettes.

[0045] Le capot peut comporter sur sa face intérieure au moins un premier relief de montage, destiné notamment à permettre la fixation du capot sur le dispositif de répartition. Le dispositif de répartition peut comporter au moins un deuxième relief complémentaire, les deux reliefs étant par exemple agencés pour s'encliqueter ou coopérer à force l'un dans l'autre. Le premier relief est par un exemple un logement défini dans un plot et le deuxième un picot ou inversement. Le capot peut comporter une pluralité de premiers reliefs et le dispositif de répartition une pluralité de deuxièmes reliefs correspondants, ces premiers et deuxièmes reliefs étant situés entre les cuvettes lorsque le dispositif d'analyse est observé du dessus.

[0046] De préférence, la fixation du capot sur le dispositif de répartition est irréversible, c'est-à-dire qu'il est impossible pour l'utilisateur sans outil de séparer le capot du dispositif de répartition.

[0047] Le dispositif de répartition peut comporter une nervure périphérique s'étendant le long des extrémités radialement extérieures des cuvettes, et de préférence entre les cuvettes. Les cuvettes peuvent en outre être délimitées par des nervures longitudinales, notamment parallèles entre elles.

[0048] Le capot peut comporter sur sa face intérieure au moins un relief en saillie, par exemple un picot, destiné à aider au maintien d'une bandelette d'analyse dans une cuvette, notamment lorsque celle-ci présente un fond en pente.

[0049] Le dispositif, et notamment le capot, peut comporter au moins un identifiant, par exemple sous la forme d'un chiffre ou d'un nombre, permettant de repérer une cuvette. En particulier, le capot peut comporter un identifiant associé à chaque cuvette pour permettre son identification. L'identifiant peut être venu de moulage avec le capot.

[0050] En outre, le capot peut comporter au moins une fenêtre d'observation permettant d'observer un échantillon contenu dans une cuvette. En particulier, le capot peut comporter une fenêtre d'observation associée à chaque cuvette. Le capot peut être translucide sans être transparent et les fenêtres d'observation peuvent correspondre à des zones polies du capot, l'aspect de surface les rendant ainsi au moins partiellement transparentes, ce qui facilite l'observation à travers elles du contenu des cuvettes.

[0051] Le dispositif d'analyse peut être proposé à l'état

monté avec plusieurs bandelettes d'analyse déjà en place. En variante, le dispositif d'analyse est proposé avec le capot et le dispositif de répartition à l'état séparé, indépendamment ou non de la fourniture de bandelettes. L'utilisateur place les bandelettes de son choix dans les cuvettes et assemble le capot avec le dispositif de répartition.

[0052] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront mieux de la description qui va suivre de variantes non limitatives d'exécution de l'invention et à l'examen des figures du dessin annexé, schématiques et partielles, sur lequel :

- la figure 1 est une vue du dessus d'un mode de réalisation d'un dispositif de répartition d'un dispositif d'analyse selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe verticale partielle du dispositif d'analyse selon le mode de réalisation de la figure 1,
- la figure 3 est une vue de dessus du dispositif d'analyse de la figure 2,
- la figure 4, est une vue en coupe verticale d'un autre mode de réalisation d'un dispositif d'analyse selon l'invention,
- les figures 5 et 6 sont des vues éclatées en perspective d'un autre mode de réalisation d'un dispositif d'analyse selon l'invention,
- la figure 7 est une vue du dessus du capot du dispositif d'analyse des figures 5 et 6,
- la figure 8 est une vue en coupe selon VII-VII de la figure 7,
- la figure 9 est une vue du dessus du dispositif de répartition des figures 5 et 6,
- la figure 10 est une vue en coupe selon IX-IX de la figure 9,
- la figure 11 est une vue du dessus du dispositif de répartition des figures 5 et 6,
- la figure 12 est une vue en coupe selon XI-XI de la figure 11,
- la figure 13 est une vue du dessus de la bague du dispositif d'analyse des figures 5 et 6,
- la figure 14 est une vue en perspective de la bague de la figure 13, et
- la figure 15 est une vue en coupe du dispositif d'analyse des figures 5 et 6 représentant la fixation par puits de montage.

[0053] Les différentes cotes présentes sur ces figures sont données à titre purement indicatif.

[0054] En référence à la figure 1, le dispositif de répartition 1 du dispositif d'analyse 5 selon l'invention comprend un dôme 2 en forme d'ogive ou de cône, dont l'extrémité présente un arrondi formant une surface de réception pour l'échantillon, et plusieurs cuvettes 3 en forme de tranchées qui s'étendent radialement par rapport à la base du dôme 2. Chaque cuvette 3 communique avec la base du dôme 2 via une ouverture latérale et peut recevoir une bandelette d'analyse. Préférentiellement, le

dispositif de répartition 1 comprend une rigole 4 disposée en périphérie de la base du dôme 2 et mettant en communication les différentes cuvettes 3 et la base du dôme 2. Cette rigole 4 permet une meilleure répartition de l'échantillon biologique vers les cuvettes 3. Les cuvettes 3 présentent par exemple, en vue de dessus, une forme rectangulaire allongée selon un rayon.

[0055] Le dispositif de répartition 1 peut être constitué en tout ou partie d'une matière choisie dans le groupe comprenant le polystyrène, le polypropylène, le polycarbonate et le polystyrène téréphtalate (PET). Avantagusement, le dispositif de répartition selon l'invention est constitué d'une seule pièce et de manière encore plus avantageuse est réalisé en plastique moulé, injecté ou thermoformé.

[0056] En référence à la figure 2, le dispositif d'analyse 5 selon l'invention comprend le dispositif de répartition 1 tel que décrit précédemment et un capot 6 définissant la partie supérieure du dispositif d'analyse 5.

[0057] De la sorte, l'échantillon introduit est enclos dans un espace délimité par le capot 6 et le dispositif de répartition 1.

[0058] Le capot 6 comprend une ouverture centrale 8 placée au dessus du dôme 2. Cette ouverture centrale 8 permet l'accès au dispositif de répartition 1, elle peut permettre notamment l'accès d'un embout de pipette ou d'une aiguille afin de déposer un échantillon biologique à la pointe du dôme 2.

[0059] L'ouverture centrale 8 est obturée par un système d'obturation comprenant au moins un élément d'obturation 9. L'élément d'obturation 9 peut par exemple comporter une membrane de silicone. L'élément d'obturation 9 comprend avantageusement une découpe 10, notamment sous forme de fente. L'élément d'obturation 9 permet d'éviter que des produits présents à l'intérieur du dispositif d'analyse 5 s'en échappent, tout en préservant l'accès au dôme 2. Cet accès peut se faire, notamment, en transperçant l'élément d'obturation 9 (e.g. via une aiguille) ou en faisant passer un embout de pipette par la découpe 10.

[0060] Afin d'améliorer la sécurisation du dispositif d'analyse 5 selon l'invention, l'ouverture 8 peut être avantageusement obturée par deux éléments d'obturation 9, en particulier des feuilles de silicone parallèles, ceux-ci pouvant comprendre avantageusement chacun une découpe 10. De façon préférée les découpes 10 ne sont pas placées dans le même plan vertical, afin d'assurer une meilleure-étanchéité du dispositif d'analyse 5.

[0061] La face inférieure 7 du dispositif de répartition 1 constituant la face inférieure du dispositif d'analyse 5 est avantageusement opaque, en tout ou partie, afin de faciliter la lecture de l'analyse. Dans le même but, le capot 6 constituant la face supérieure du dispositif d'analyse 5 sera avantageusement en tout ou partie transparente (voir figure 3).

[0062] Le capot 6 définissant la partie supérieure du dispositif d'analyse 5 peut être constitué en tout ou partie d'une matière choisie dans le groupe comprenant le po-

l'estyrène, le polypropylène, le polycarbonate et le polystyrène téréphthalate (PET). Avantageusement, le capot 6 est constitué d'une seule pièce et de manière encore plus avantageuse est réalisé en plastique moulé, injecté ou thermoformé.

[0063] La figure 4 présente un autre mode de réalisation d'un dispositif d'analyse 5 selon l'invention. Selon ce mode de réalisation, le capot 6, avantageusement constitué d'un matériau élastomère tel que du silicone, comporte un conduit 11 (encore appelé col), en forme de cheminée. Le col 11 présente, à son extrémité supérieure, une extension horizontale 12 encore appelée retour, s'étendant vers l'intérieur du col 11 et délimitant l'ouverture centrale 8. Une bague 13, dont le diamètre extérieur est tel qu'il permet son maintien par frottement à l'intérieur du col 11, est placée à l'intérieur du conduit 11 en butée contre le ou les éléments d'obturation 9. Le ou les éléments d'obturation 9 sont placés contre la face inférieure de l'extension horizontale 12, laquelle forme un épaulement. Ainsi, la bague 13 permet de maintenir en place le ou les éléments d'obturation 9, par pincement entre la bague 13 et l'épaulement précité.

[0064] Selon ce mode de réalisation préféré, les cuvettes 3 présentent une pente s'étendant de haut en bas, de la base du dôme 2 vers l'extrémité extérieure de la cuvette 3.

[0065] Avantageusement, le capot 6 est marqué au niveau de chaque emplacement de cuvette 3 par une numérotation particulière, permettant l'identification de chaque cuvette 3.

[0066] Les figures 5 et 6 présentent, sous une vue éclatée et en perspective, un autre mode de réalisation d'un dispositif d'analyse 5 selon l'invention.

[0067] Le dispositif d'analyse 5 comporte un capot 6 comportant un col 11 définissant une ouverture centrale 8 et un dispositif de répartition 1 qui comporte une cheminée centrale 2 et différentes cuvettes 3.

[0068] Le dispositif d'analyse 5 comporte en outre une bague de retenue 13 permettant de maintenir en place deux éléments d'obturation 9 superposés l'un à l'autre, par pincement, à l'instar de ce qui a été précédemment décrit. Les éléments d'obturation 9 comportent chacun une découpe 10. Chaque découpe a la forme d'une fente rectiligne, et les deux découpes 10 forment avantageusement un angle de 90° entre elles, afin notamment d'assurer une meilleure étanchéité du dispositif d'analyse 5.

[0069] Comme on peut le voir sur la figure 6, le capot 6 comporte sur sa face intérieure au moins un picot de montage 15, en particulier quatre picots de montage 15 dans cet exemple, destiné à permettre la fixation du capot 6 sur le dispositif de répartition 1.

[0070] Comme on peut le voir sur la figure 9, le dispositif de répartition 1 comporte en outre au moins un logement 18 formé dans un plot, en particulier quatre logements de montage 18, chaque picot de montage 15 du capot 6 pouvant venir s'encliqueter ou se monter à force dans un logement 18 du dispositif de répartition 1, afin de maintenir en position le capot 6 sur le dispositif

de répartition 1.

[0071] La figure 15 représente en coupe, de façon schématique, un dispositif d'analyse 5 selon l'invention, comportant un capot 6 fixé sur un dispositif de répartition 1 par l'intermédiaire de picots de montage 15 du capot 6 encliquetés dans des logements correspondants 18 du dispositif de répartition 1.

[0072] Le dispositif de répartition 1 peut comporter une nervure périphérique 22 s'étendant le long des extrémités radialement extérieures des cuvettes 3. Les cuvettes 3 peuvent en outre être délimitées par des nervures longitudinales 23 parallèles entre elles, comme on peut le voir sur la figure 9.

[0073] Le capot 6 peut comporter sur sa face intérieure des reliefs en saillie 19, par exemple des picots, par exemple au nombre de huit, destinés à aider au maintien des bandelettes d'analyse dans les cuvettes 3, comme on peut le voir sur la figure 6.

[0074] Les figures 7 et 8 représentent, respectivement en vue de dessus et en coupe, le capot 6 du dispositif d'analyse 5 des figures 5 et 6.

[0075] Sur la figure 7, on peut voir que le capot 6 comporte des identifiants 17, par exemple sous forme de chiffres, permettant de repérer les différentes cuvettes 3. En outre, le capot 6 peut comporter des fenêtres d'observation 16 permettant d'observer les échantillons analysés contenus dans les cuvettes 3. En particulier, le capot 6 peut être translucide ou opaque en dehors des fenêtres d'observation 16, grâce à un aspect de surface dépoli, les fenêtres d'observation 16 étant polies pour être au moins partiellement transparentes.

[0076] L'ouverture 8 peut présenter un diamètre intérieur D compris entre 10 et 20 mm, par exemple égal à 15 mm. La hauteur H du capot 6 peut être comprise entre 15 et 30 mm, par exemple égale à 22 mm. Le diamètre L du capot 6 peut être compris entre 100 et 120 mm, par exemple égal à 110 mm.

[0077] Les figures 9 et 10 représentent, respectivement en vue de dessus et en coupe, le dispositif de répartition 1 des figures 5 et 6.

[0078] Sur la figure 9 en particulier, on peut voir que le dispositif de répartition 1 comporte huit cuvettes 3 disposées radialement autour de la cheminée centrale 2, étant espacées angulairement entre elles par exemple d'un angle de 45°. L'intérieur de la cheminée 2 communique avec chaque cuvette 3 par l'intermédiaire de passages 20 disposés régulièrement autour de l'axe du dispositif, sous la forme par exemple de fentes verticales. Le volume intérieur de la cheminée centrale 2 est suffisant pour accueillir le volume d'échantillon introduit dans le dispositif, par exemple 0,5 mL ou 1 mL. La largeur des fentes 20 est par exemple comprise entre 1 et 3 mm.

[0079] Le diamètre intérieur d de la cheminée 2 est par exemple compris entre 5 et 15 mm, par exemple égal à 10 mm.

[0080] L'utilisation d'une cheminée centrale peut être préférable à l'utilisation d'un dôme pour certaines natures d'échantillons, facilitant une répartition uniforme dans les

cuvettes.

[0081] L'angle d'inclinaison α de chaque cuvette 3 par rapport à l'horizontal, c'est-à-dire l'angle que fait la pente de chaque cuvette depuis la base de la cheminée 2 vers l'extrémité radialement extérieure de la cuvette 3, peut être supérieur à 2°, mieux 4°, étant par exemple égal à 5°.

[0082] Les figures 11 et 12 représentent, respectivement en vue de dessus et en coupe, le dispositif d'analyse 5 des figures 5 et 6. Sur la figure 11, le dispositif de répartition 1 est représenté en pointillés.

[0083] Sur la figure 12, on peut voir la bague 13 placée autour de la cheminée 2 du dispositif de répartition 1 et qui permet de maintenir en position le ou les éléments d'obturation 9.

[0084] Les figures 13 et 14 représentent, respectivement en vue du dessus et en perspective, la bague 13 permettant de maintenir en position le ou les éléments d'obturation 9. La bague 13 peut présenter un diamètre intérieur D' compris entre 10 et 20 mm, par exemple égal à 14 mm. La bague 13 peut en outre comporter des cannelures 21, réparties régulièrement autour de la bague 13, afin de permettre un maintien de la bague 13 dans l'ouverture centrale 8 du capot 6 par un assemblage en force.

[0085] Pour utiliser le dispositif d'analyse, l'utilisateur peut placer les bandelettes portant les réactifs dans les cuvettes puis assembler le capot et le dispositif de répartition et introduire l'échantillon à travers le système d'obturation. Une réaction colorée éventuelle des bandelettes peut être observée à travers les fenêtres, après que l'échantillon se soit écoulé par gravité dans les cuvettes. Cet écoulement est non capillaire dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention, mais les bandelettes peuvent éventuellement absorber par capillarité l'échantillon.

[0086] L'expression « comportant un » doit être comprise comme étant synonyme de « comportant au moins un », sauf si le contraire est spécifié.

Revendications

1. Dispositif d'analyse (5) comportant :

- une pluralité de cuvettes (3),
- une ouverture (8) d'introduction d'un échantillon liquide, munie d'un système d'obturation (9) à travers lequel l'échantillon peut être introduit,
- un moyen de répartition (2) de l'échantillon dans les cuvettes (3).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les cuvettes (3) sont disposées, quand le dispositif d'analyse (5) est observé en vue de dessus, autour de l'ouverture d'introduction (8).

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en**

ce que les cuvettes (3) s'étendent radialement.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen de répartition comporte un dôme (2) dont le sommet fait face à l'ouverture d'introduction (8).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le moyen de répartition comporte une cheminée intérieure (2) au moins partiellement située sous l'ouverture d'introduction (8), pourvue de passages (20) d'écoulement de l'échantillon vers les cuvettes (3), notamment de passages (20) sous forme de fentes axiales.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ouverture d'introduction (8) est définie par un col (11) d'un capot (6) rapporté sur un dispositif de répartition (1).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système d'obturation (9) comporte un matériau élastomère, notamment du silicone.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système d'obturation (9) comporte une ou plusieurs découpes (10).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système d'obturation (9) comporte deux éléments d'obturation comportant chacun une découpe (10), de préférence deux découpes (10) formant entre elles un angle de 90°.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un capot (6) qui comporte au moins un identifiant (17) associé à au moins une cuvette (3).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un capot (6) qui comporte au moins une fenêtre d'observation (16) pour l'observation du contenu d'au moins une cuvette (3), chaque fenêtre (16) étant de préférence obtenue par un état de surface poli d'un matériau constituant le capot (6), présentant un état de surface dépoli par ailleurs, de sorte que le capot (6) présente une transparence accrue au niveau de chaque fenêtre d'observation (16).

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est agencé pour permettre à un échantillon de s'écouler et de se répartir dans les différentes cuvettes (3) sous l'effet de la gravité.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de répartition (1) comportant une nervure périphérique (22) s'étendant le long des extrémités radialement extérieures des cuvettes (3), les cuvettes (3) étant en outre notamment délimitées par des nervures longitudinales (23). 5
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un capot (6) qui comporte sur sa face intérieure au moins un relief en saillie (19) destiné à aider au maintien d'une bandelette d'analyse placée dans une cuvette (3). 10
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un capot (6) comportant sur sa face intérieure au moins un premier relief (15) de montage et **en ce qu'il** comporte un dispositif de répartition (1) comportant au moins un deuxième relief (18) complémentaire, les deux reliefs (15, 18) étant notamment agencés pour s'encliqueter l'un dans l'autre. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

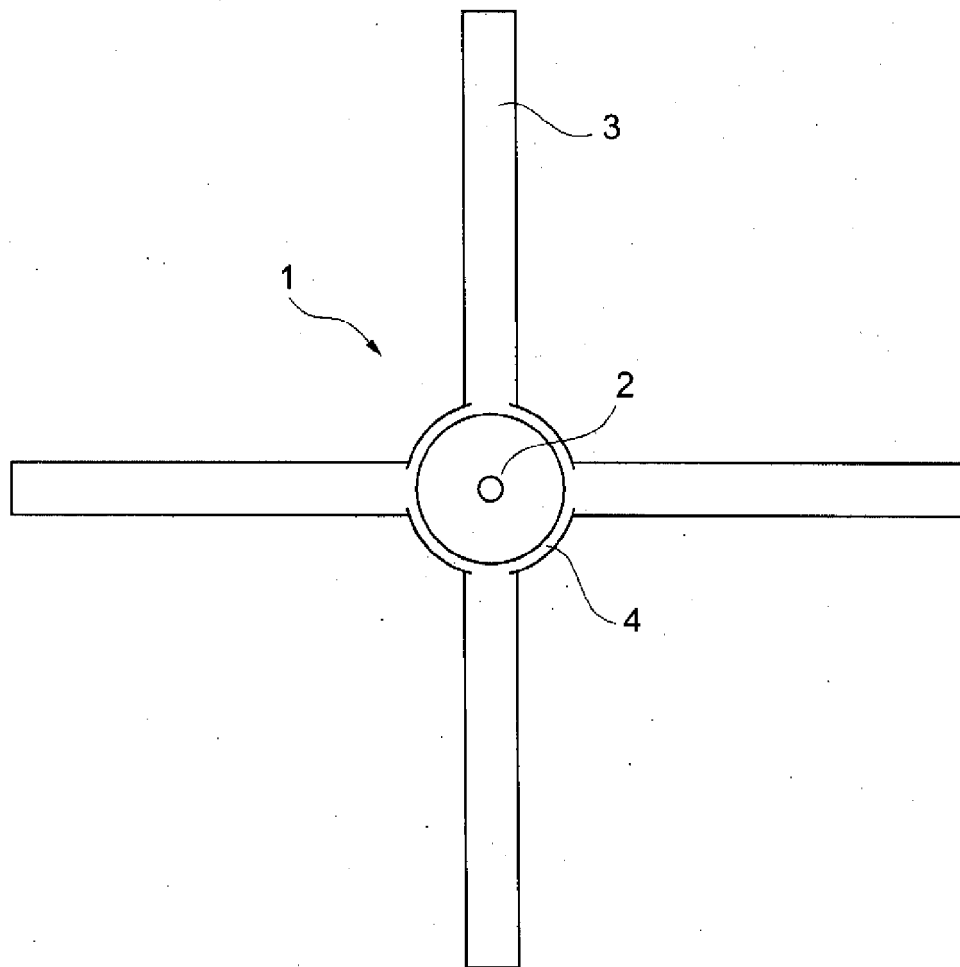


Fig. 1

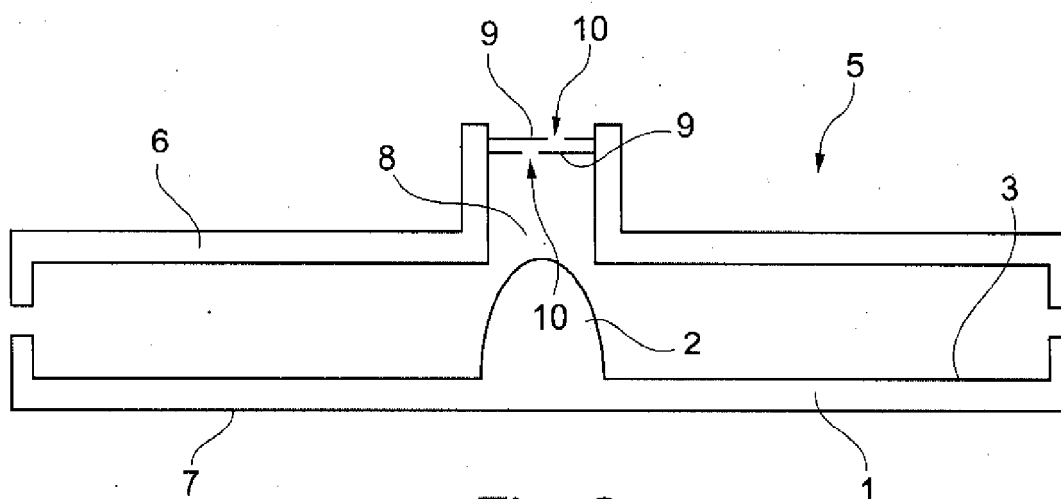


Fig. 2

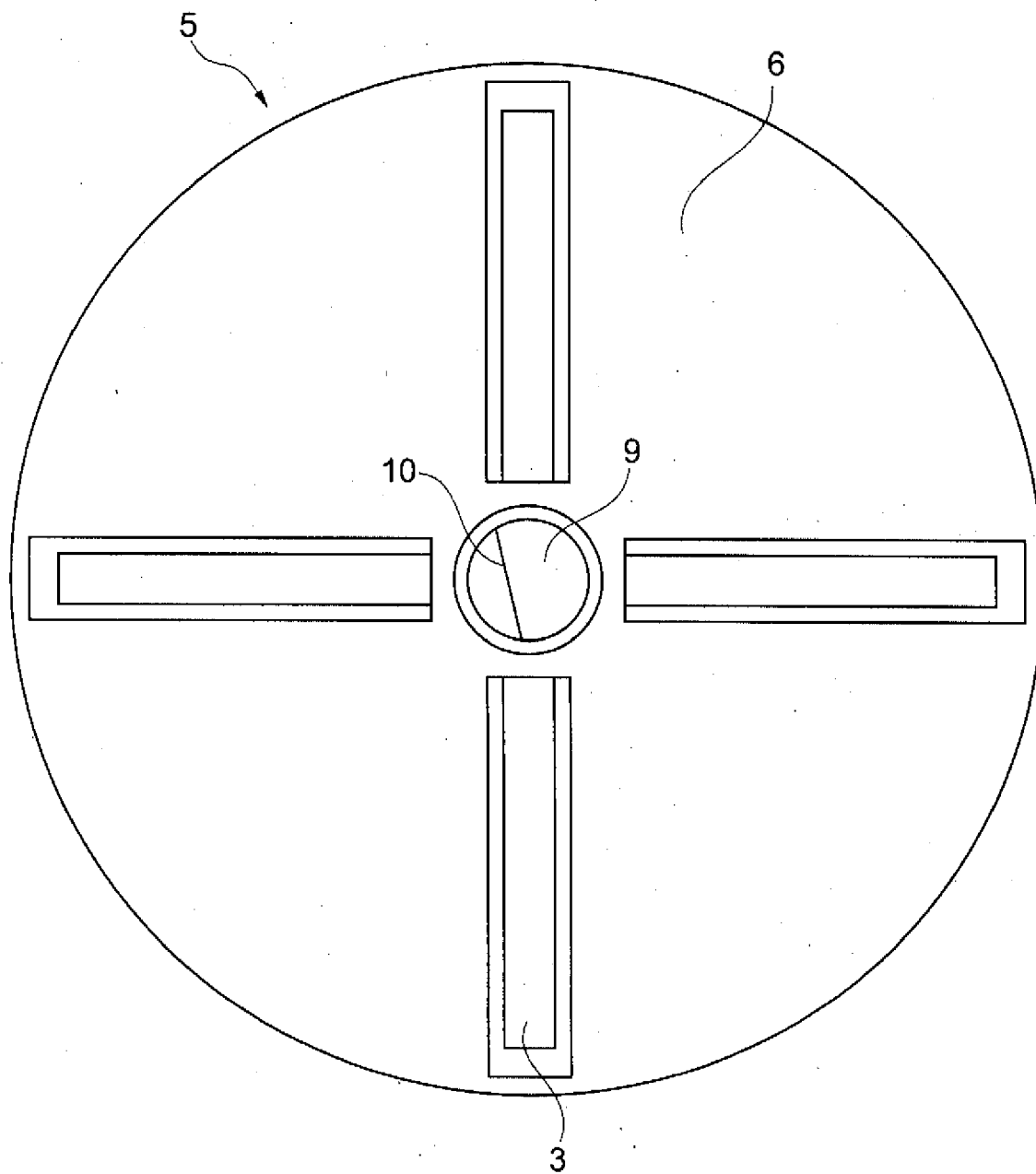


Fig. 3

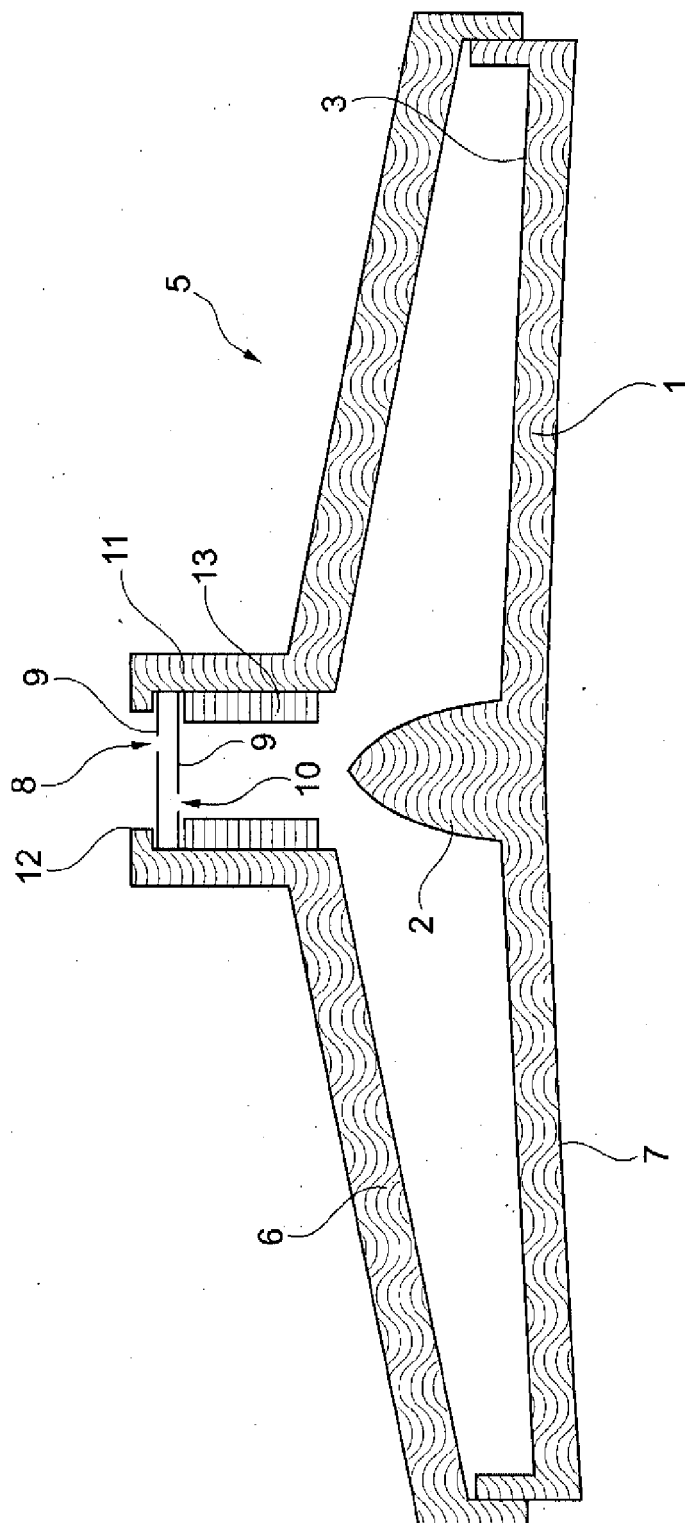


Fig. 4

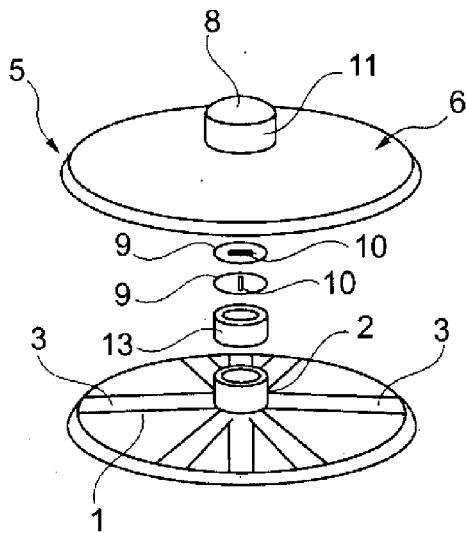


Fig. 5

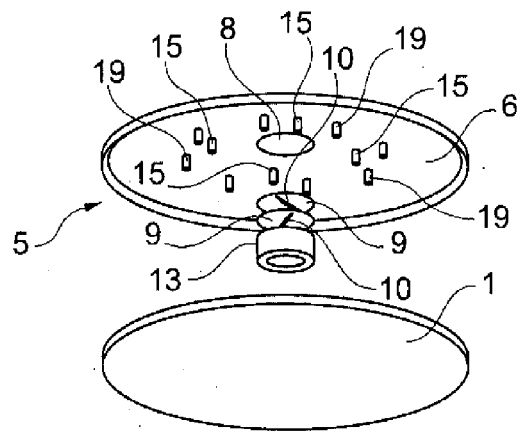


Fig. 6

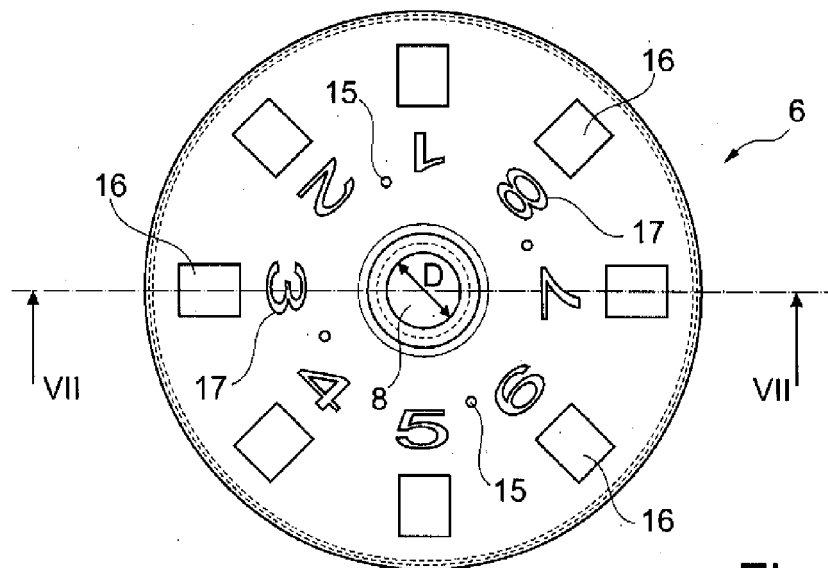


Fig. 7

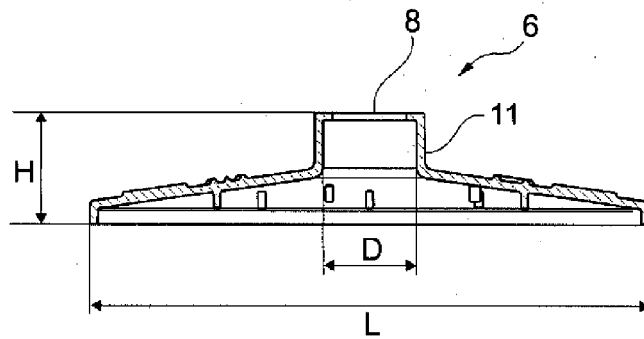


Fig. 8

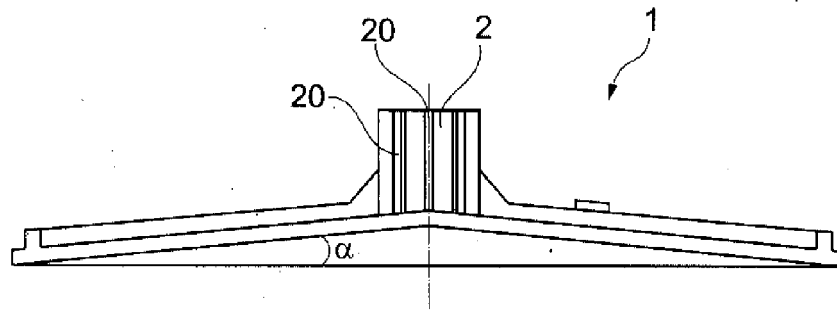


Fig. 10

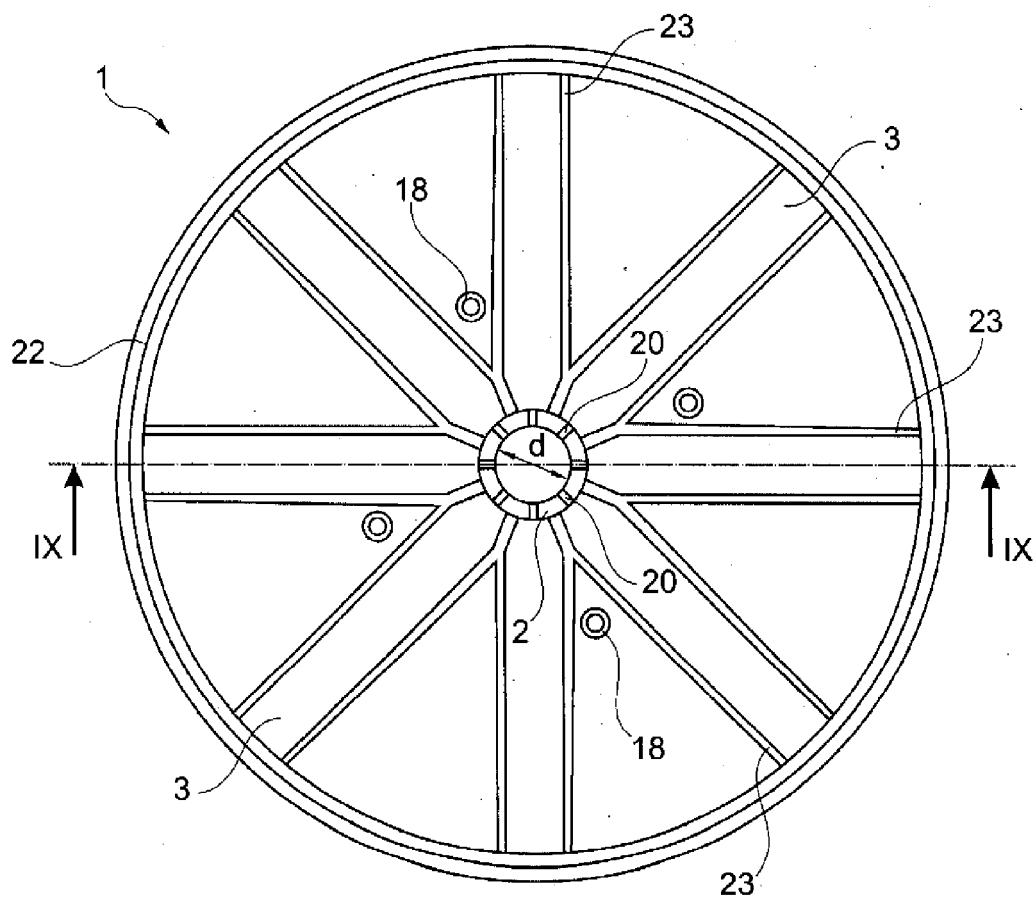


Fig. 9

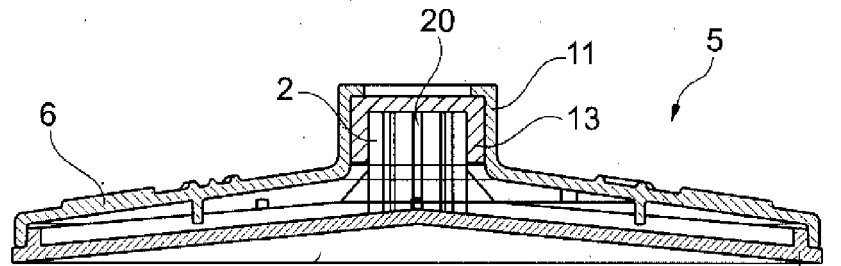


Fig. 12

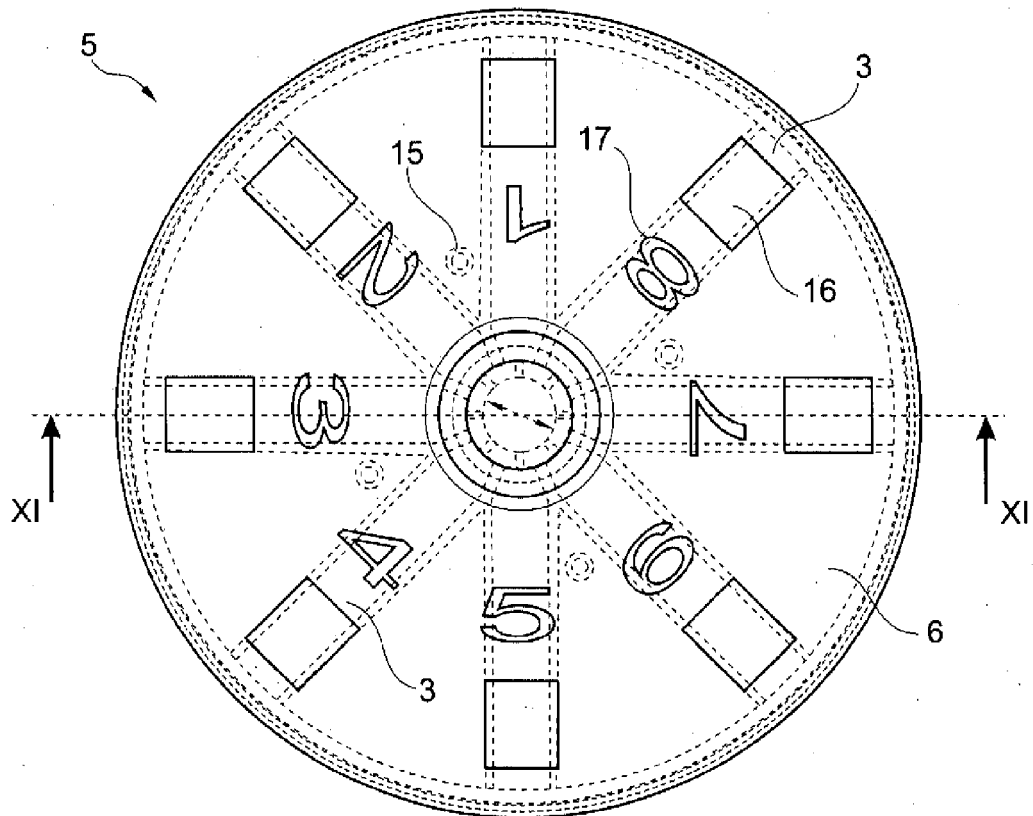


Fig. 11

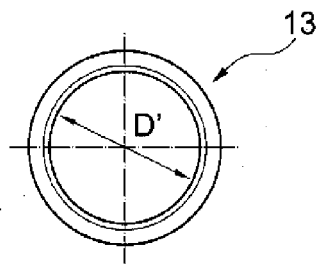


Fig. 13

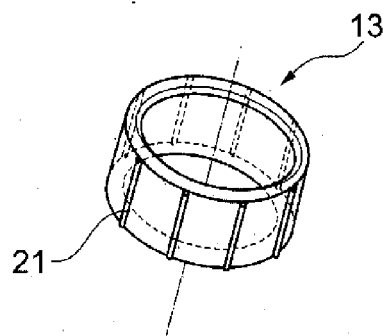


Fig. 14

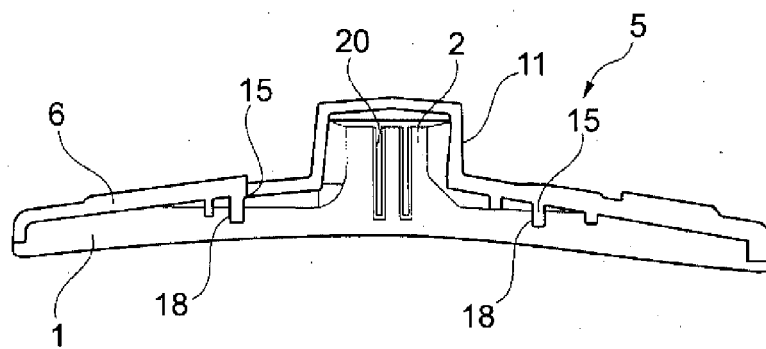


Fig. 15

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

- FR 2400700 [0005]
- EP 0034049 A [0006]
- US 20040152206 A [0007]
- US 4123173 A [0008]
- EP 0373863 A [0009]