



(51) Classification internationale des brevets :
F16K 15/03 (2006.01) F16K 15/18 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/050319

(22) Date de dépôt international :
15 février 2011 (15.02.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1051080 16 février 2010 (16.02.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
BIOMÉRIEUX [FR/FR]; Chemin de l'Orme, F-69280
Marcy L'etoile (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) :
FOUCAULT, Frédéric [FR/FR]; 132 Avenue Pierre
Dumond, F-69290 Craponne (FR).

(74) Mandataire : SPRUGNOLI, Claude; bioMérieux,
Chemin de l'Orme, F-69280 Marcy L'etoile (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ONE-PIECE VALVE DEVICE, INJECTION MOLDED OF ELASTIC MATERIAL

(54) Titre : DISPOSITIF A CLAPET, MONO-CORPS, MOULÉ PAR INJECTION DE MATERIAU ELASTIQUE

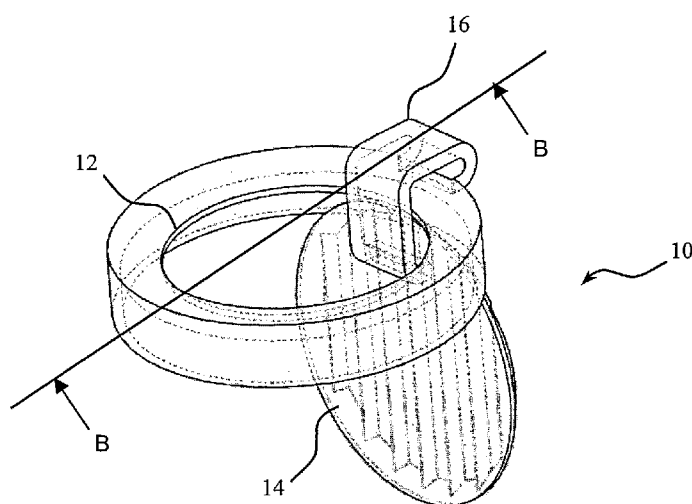


Fig. 4

(57) Abstract : The present invention relates to a one-piece valve device (10) made of elastic material, separating two distinct volume spaces, said device comprising: a) a substantially cylindrical body (12) having a through-channel; b) a flap (14) closing the aperture of the through-channel of said body (12), when the device (10) is in the closed position, said flap (14) being positioned within the interior space of said body (12); and c) an arm (16) connecting the body (12) of said device to the flap (14), said arm (16) being in an elastically loaded position regardless of the position of said flap (14).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif (10) à clapet du type mono-corps, en matériau élastique, séparant deux espaces volumiques distincts, ledit dispositif comportant : a) Un corps (12) sensiblement cylindrique, présentant un conduit traversant, b) Un clapet (14) venant obturer la lumière du conduit traversant dudit corps (12), lorsque le dispositif (10) est en position fermée, ledit clapet (14) étant positionné dans l'espace intérieur dudit corps

(12), c) Un bras (16) reliant le corps (12) dudit dispositif audit clapet (14), ledit bras (16) étant en position élastique contrainte, quelle que soit la position dudit clapet (14).



-
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

DISPOSITIF A CLAPET, MONO-CORPS, MOULÉ PAR INJECTION DE MATERIAU ELASTIQUE

Le domaine technique de la présente invention est celui des dispositifs destinés à
5 venir assurer l'étanchéité d'un conteneur, tel qu'un bouchon, ou venir assurer l'étanchéité
entre deux espaces volumiques distincts, telle qu'une vanne.

Dans les systèmes d'analyse biologique, en particulier de diagnostic in vitro, il est
traditionnel d'utiliser des tubes jetables en matière plastique, destinés à recevoir différents
types de liquide et plus particulièrement des liquides biologiques, tels que du sang total, du
10 sérum, de l'urine, du liquide céphalo-rachidien ou encore des liquides articulaires.

Si ces tubes peuvent être bouchés à l'aide de bouchons traditionnels en matière
plastique dure pour leur transport, l'utilisation de ces tubes à l'intérieur des systèmes sus-
évoqués, oblige les manipulateurs à enlever les bouchons avant d'installer lesdits tubes
dans la machine. Cette manipulation engendre un risque potentiel de contamination du
15 manipulateur par les liquides contenus dans les tubes. Le manipulateur peut également
constituer une source de contamination des liquides biologiques et donc ainsi fausser les
résultats d'analyse.

Un remède à cette problématique consiste à utiliser des bouchons en matériau à
20 base de caoutchouc naturel ou synthétique, communément appelés septums, qui permettent
le passage d'une aiguille métallique par percement grâce à la rigidité et au tranchant de
cette dernière et qui, de par leurs propriétés d'élasticité, se referment une fois l'aiguille
retirée. Néanmoins, un tel bouchon n'est pas adapté aux dispositifs de pipetage utilisant des
cônes jetables en plastique. En effet, de par la taille importante de son embout, le cône n'est
25 pas en mesure de percer le bouchon, sans pression excessive susceptible d'entraîner une
détérioration du matériel.

Pour permettre le passage des cônes plastiques et *a fortiori* d'aiguilles métalliques
sans dévissage du bouchon, d'autres dispositifs ont été développés.

On peut citer les bouchons du type « cross-slit valves », comme ceux produits par
30 les sociétés Minivalve (CR 150.001, CR270.001...) et Vernay (VA4394, VA5904...). Ces
bouchons sont prévus à l'origine pour permettre le passage de trocart. Ces bouchons sont
injectés puis coupés en croix.

Ces bouchons sont très souvent en silicone ou caoutchouc réticulé. La mise en œuvre des silicones ou des caoutchoucs nécessite des procédés de production particuliers, afin de permettre la réticulation des matériaux directement dans le moule. Ceci entraîne un allongement non négligeable des temps de cycle. Enfin, si une reprise d'usinage est
5 nécessaire, telle qu'une découpe dans la pièce réalisée (comme une découpe en croix dans le fond du bouchon), ceci a un impact direct sur le coût de fabrication et donc le prix de revient du produit.

Ces mêmes problèmes se posent également avec les dispositifs de conception proche que sont les vannes du type « cross-slit » ou du type « duckbill », utilisées pour
10 transférer un fluide entre deux espaces volumiques distincts.

Par ailleurs, ces vannes de l'art antérieur basées sur le principe de la déformation d'un matériau souple ont toutes le même problème, à savoir un passage libre limité qui est proportionnel au débit, mais qui entraîne des pertes de charge importantes.

15 Il existe d'autres types de bouchons constitués de plusieurs pièces assemblées ou co-injectées. Il s'agit en général d'une partie centrale en élastomère et d'une partie périphérique en thermoplastique dur, cette dernière permettant une fixation par clipsage ou vissage du bouchon sur le dispositif à obturer.

Cependant, l'injection bi-matière (ou co-injection) est un procédé lourd
20 technologiquement, nécessitant notamment des moules spéciaux, des presses d'injection spéciales. Les pièces ainsi produites sont donc nettement plus chères que celles réalisées en mono-injection. Par ailleurs, l'assemblage est une étape supplémentaire contribuant aussi à renchérir le prix de revient du produit.

25 Tous ces dispositifs, bouchons ou vannes, sont ainsi chers à produire pour le marché du consommable jetable. En effet, un consommable n'est souvent utilisé qu'une seule fois en analyse biologique. Par conséquent, son prix de revient industriel doit être le plus bas possible.

30 Le document EP-A-1 407 820 décrit un septum à clapet destiné à être positionné sur un tube. Le clapet est en matériau plastique est relié à un joint circulaire au moyen d'un ressort à lame. Le clapet de forme oblongue alors que la section du conteneur est elle de

forme circulaire, empêche une remontée complète du clapet. Une telle architecture confère donc audit clapet une étanchéité limitée. Ce qui peut être un inconvénient majeur pour certaines utilisations dans lesquelles l'étanchéité est un élément crucial.

5 Le document GB-A-2 342 427 décrit un tuyau présentant un clapet qui est solidaire du tuyau au moyen d'une charnière, se présentant sous la forme d'une lame qui est déformée lorsque le clapet est positionné à l'extrémité du tuyau. Le clapet présente par ailleurs une boucle sur sa partie périphérique qui vient se fixer sur un téton disposé sur la paroi extérieure du tuyau, et empêcher que le clapet ne se désolidarise du tuyau

10 L'architecture permet au clapet de venir s'écarter de l'embout du tuyau de par sa constitution flexible pour permettre à un liquide coulant dans le tuyau de sortir de ce dernier. Toutefois, une telle architecture de clapet n'est nullement adaptée pour être positionnée sur un conteneur dans lequel il est nécessaire de faire pénétrer un dispositif de pipetage.

15

Il ressort de cet état de la technique qu'il n'existe pas de bouchon combinant à la fois une praticité et simplicité d'utilisation, permettant en particulier lorsqu'il est positionné sur une tube d'analyse contenant un échantillon liquide, de pouvoir prélever facilement une fraction de l'échantillon à l'aide d'un dispositif de pipetage ; combiné à une simplicité de

20 conception n'entraînant pas des coûts prohibitifs de production et donc un prix de revient incompatible avec un usage unique.

Il ressort également de cet état de la technique qu'il n'existe pas non plus de vannes, pratiques et simples d'utilisation, combinant une ouverture totale et un système de

25 clapet anti-retour efficace, de telles vannes devant présenter un coût de production limité, compatible avec un usage unique.

Les objectifs de la présente invention sont donc de répondre à ces manques en proposant un dispositif mono-matériau et mono-corps, simple de conception, facile à

30 produire, pouvant être utilisé :

- Soit comme bouchon afin de permettre à un dispositif de pipetage d'accéder aisément à l'intérieur d'un tube sur lequel le bouchon est placé, tout en assurant une parfaite étanchéité aux liquides dudit tube
- Soit comme vanne afin de permettre le transfert efficace d'un liquide entre deux espaces volumiques distincts, qu'il s'agisse de tubulures ou de conteneurs.

Ces objectifs parmi d'autres sont remplis par la présente invention qui concerne en premier lieu un dispositif à clapet du type mono-corps, en matériau élastique, séparant deux espaces volumiques distincts, ledit dispositif comportant :

- a) Un corps, sensiblement cylindrique, présentant un conduit traversant,
- b) Un clapet venant obturer la lumière du conduit traversant traversant dudit corps (12), lorsque le dispositif (10) est en position fermée, ledit clapet (14) étant positionné dans l'espace intérieur dudit corps (12) ;
- c) Un bras reliant le corps dudit dispositif audit clapet, ledit bras étant en position élastique contrainte, quelle que soit la position du clapet.

Selon un mode particulier de réalisation du dispositif selon l'invention, le bras relie le corps dudit dispositif audit clapet au travers du conduit traversant dudit corps. Ceci est réalisé par l'extérieur dudit dispositif.

Avantageusement, le matériau élastique est pris dans le groupe comprenant : les élastomères thermoplastiques ; les élastomères réticulés ou vulcanisés ; les silicones ; les fluorosilicones ; les élastomères fluorés ; les polyisoprènes ; les caoutchoucs naturels, de butyl ou de nitrile ; les polymères fluorocarbonés.

Selon un mode particulier de réalisation du dispositif, le clapet est sensiblement plan.

Selon un mode préférentiel de réalisation, le clapet du dispositif comporte des moyens de déformation, facilitant la déformation dudit clapet.

Selon un mode particulier de réalisation, le corps du dispositif comporte au moins une lèvre périphérique.

Selon un mode particulier de réalisation du dispositif selon l'invention, le clapet comporte des moyens destinés à faciliter le glissement d'un objet permettant l'ouverture dudit clapet.

Avantageusement, le corps du dispositif présente une forme apte à lui permettre de venir se positionner sur un conteneur.

Selon une alternative, le corps du dispositif présente une forme apte à lui permettre de venir se positionner à l'interface entre un conteneur source et un conteneur de destination ou entre une tubulure amont et une tubulure avale.

Un autre objet de la présente invention concerne l'utilisation du dispositif à titre de bouchon.

Un autre objet de la présente invention concerne l'utilisation du dispositif à titre de vanne.

Un autre objet de la présente invention concerne un procédé de transfert d'un fluide entre un espace volumique source et un espace volumique de destination, les deux espaces volumiques étant séparés par un dispositif selon l'invention, utilisé à titre de vanne, ledit procédé comprenant les étapes consistant à :

- a) Exercer, par l'intermédiaire du fluide à transférer, une pression sur le clapet de la vanne, ladite pression étant suffisante pour permettre l'ouverture dudit clapet, entraînant une mise sous contrainte élastique du bras de ladite vanne ;
- b) Maintenir la pression pendant un temps suffisant pour permettre le transfert du volume de fluide voulu ;
- c) Annuler la pression afin d'entraîner le retour du clapet en position fermée, grâce à la force de rappel élastique exercée par le bras de ladite vanne.

Un autre objet de la présente invention concerne un procédé de prélèvement d'une fraction d'un échantillon liquide contenu dans un conteneur, obturé par un dispositif selon l'invention, utilisé à titre de bouchon, ledit procédé comprenant les étapes consistant à :

- a) Exercer une pression à l'aide d'un dispositif d'aspiration/refoulement sur le clapet du bouchon, se trouvant en position fermée, afin de permettre l'ouverture de ce dernier, entraînant une mise sous contrainte élastique du bras dudit bouchon ;

- b) Faire pénétrer le dispositif d'aspiration/refoulement à l'intérieur du conteneur, jusqu'à ce que l'embout du dispositif d'aspiration/refoulement, soit immergé dans l'échantillon liquide ;
- c) Aspirer un volume déterminé dudit échantillon liquide ;
- 5 d) Retirer le dispositif d'aspiration/refoulement, de sorte que la pression exercée sur le clapet se trouve annulée, entraînant le retour du clapet en position fermée, grâce à la force de rappel élastique exercée par le bras dudit bouchon.

10 Un autre objet de la présente invention concerne un procédé de dispense d'un liquide à l'intérieur d'un conteneur obturé par un dispositif selon l'invention, utilisé à titre de bouchon, ledit liquide étant contenu dans un dispositif d'aspiration/refoulement, ledit procédé comprenant les étapes consistant à :

- 15 a) Exercer une pression à l'aide d'un dispositif d'aspiration/refoulement sur le clapet du bouchon, se trouvant en position fermée, afin de permettre l'ouverture de ce dernier, entraînant une mise sous contrainte élastique du bras dudit bouchon ;
- b) Faire pénétrer le dispositif d'aspiration/refoulement à l'intérieur du conteneur ;
- 20 c) Dispenser à l'intérieur du conteneur, un volume déterminé du liquide contenu dans le dispositif d'aspiration/refoulement ;
- d) Retirer le dispositif d'aspiration/refoulement du conteneur, de sorte que la pression exercée sur le clapet se trouve annulée, entraînant le retour du clapet en position fermée, grâce à la force de rappel élastique exercée par le
- 25 bras dudit bouchon.

Les buts et avantages de la présente invention seront mieux compris à la lumière de la description détaillée et nullement limitative de l'invention, qui suit, faite en référence au dessin dans lequel :

30 La figure 1 représente le dispositif selon la présente invention, sous forme de bouchon selon une vue en perspective, dans sa configuration initiale non fonctionnelle.

La figure 2 représente le dispositif selon la présente invention, sous forme de bouchon selon une vue en perspective, dans sa configuration fonctionnelle, avec le clapet en position fermée.

La figure 3 représente le dispositif selon la présente invention, sous forme de bouchon selon une vue en coupe transversale selon l'axe A-A obtenue à partir de la figure 2, dans sa configuration fonctionnelle, avec le clapet en position fermée.

La figure 4 représente le dispositif selon la présente invention, sous forme de bouchon selon une vue en perspective, dans sa configuration fonctionnelle, avec le clapet en position ouverte.

La figure 5 représente le dispositif selon la présente invention, sous forme de bouchon selon une vue en coupe transversale selon l'axe B-B obtenue à partir de la figure 4, dans sa configuration fonctionnelle, avec le clapet en position ouverte.

La figure 6 représente le dispositif selon la présente invention, sous forme de bouchon, positionné sur un conteneur du type tube d'analyse, dans lequel est plongé un dispositif d'aspiration/refoulement.

Conformément à la figure 1, le dispositif selon l'invention sous forme de bouchon est constitué de trois parties distinctes. En premier lieu, un corps 12 de forme sensiblement cylindrique, avec une section transversale circulaire. Ce cylindre est constitué d'une paroi verticale cylindrique 121 sensiblement verticale. A l'une des ses extrémités, le corps 12 présente un retour sous forme d'une bande circulaire 122, perpendiculaire à la paroi 121 du corps, réduisant le diamètre interne du cylindre au niveau de cette extrémité. Ceci est bien visible sur la figure 3.

Le bouchon 10 comporte par ailleurs un clapet 14. Ce clapet 14 a une forme sensiblement tronconique. Le diamètre du clapet 14 est inférieur au diamètre du corps 12 dans sa zone la plus large. Par contre, il est supérieur au diamètre du corps au niveau du retour 122, de sorte que le clapet peut librement se déplacer en rotation à l'intérieur du corps 12 dans l'espace délimité par la paroi 121 et venir en appui à plat contre le retour 122. Ceci peut s'observer sur les figures 2 et 3.

Le clapet 14 comporte sur l'une de ses faces des découpes, sous forme de stries 141 rectilignes, parallèles les unes aux autres. Ces stries 141 ont ici une section transversale en

« V ». Toutefois, des stries présentant une section transversale de forme différente, telle qu'en « U » ou en créneaux peuvent également être aménagées. Les stries 141 permettent au clapet 14 de présenter des propriétés de déformation améliorées, localisées au niveau du fond de ces dernières où l'épaisseur de matière est nettement réduite. Il est à noter qu'un damier de stries est également envisageable. Ces propriétés sont particulièrement intéressantes pour permettre au clapet d'épouser la forme de la paroi du conteneur sur lequel il est positionné. Ceci sera mieux explicité *infra*.

Le bouchon 10 comporte enfin un bras 16 ayant ici la forme d'un parallélépipède rectangle. Ce bras est solidaire du corps 12 par l'un de ces côtés et solidaire du clapet 14 par le côté opposé. Ce bras 16 joue à la fois le rôle de lien et d'articulation entre le corps 12 et le clapet 14.

Le bouchon 10 est du type mono-corps. Il est obtenu préférentiellement par le biais d'un procédé d'injection d'élastomère thermoplastique traditionnel. De façon avantageuse, le bouchon 10 a été conçu pour pouvoir être réalisé au moyen d'un procédé d'injection le plus simple possible, de manière à limiter au maximum les coûts de production et donc le prix de revient industriel dudit bouchon. Ainsi, les moules d'injection ne comportent préférentiellement aucune pièce mobile du type tiroir. La matériau moulé étant souple, il permet dans certains cas de ne considérer que peu d'éjecteurs, ou même un seul injecteur principal, la pièce se démoulant par déformation globale.

L'injection d'élastomère thermoplastique présente l'avantage de pouvoir être mise en œuvre à l'aide d'un outillage et d'un processus moins complexes qu'un procédé d'injection d'un élastomère nécessitant une étape de réticulation à chaud. Le gain de temps dans le cycle de production est donc significatif. Enfin, cet élastomère thermoplastique peut par ailleurs être recyclé par une filière *ad hoc*, contrairement aux élastomères réticulés.

De tels élastomères thermoplastiques présentent des propriétés physico-chimiques et mécaniques des plus intéressantes. Leur coût est moindre par rapport aux élastomères réticulés. Ce qui en fait des matériaux de choix.

Parmi les matériaux élastomères thermoplastiques utilisables pour réaliser le dispositif selon la présente invention, on peut citer par exemple les matériaux commercialisés par la société Arkema sous la marque Pebax® (copolymères à base de polyéthers et d'amides), par la société ExxonMobil Chemical sous la marque Santoprene® (mélanges d'éthylène propylène diène monomère et de polypropylène), par la société DMS

sous la marque Arnitel® (copolymère polyester) ou encore par la société Dupont sous la marque Hytrel® (élastomère thermoplastique polyester).

Ainsi, la configuration du bouchon 10 conformément à la figure 1 est une configuration plane, telle qu'obtenue à l'issue de l'étape de démoulage dudit bouchon.

5 Dans cette configuration, le bouchon n'est nullement fonctionnel.

Afin de rendre le bouchon fonctionnel, il est nécessaire de procéder à un changement de conformation de ce dernier. Pour ce faire, un mouvement de rotation du clapet 14 est réalisé conformément à la flèche F1 de la figure 1, par torsion du bras 16, de sorte que le clapet se retrouve en aplomb du corps 12. Le clapet 16 est alors passé en force
10 au travers de la lumière du conduit traversant dudit corps 12, au-delà du retour 122. Cette étape est facilitée par la capacité de déformation du clapet 14, améliorée par la présence des stries 141. Le bouchon se retrouve alors dans la configuration représentée sur la figure 2 qui est la configuration fonctionnelle. Dans cette configuration, le chemin suivi par le bras 16 reliant le corps 12 au clapet 16, va de la paroi verticale circulaire 121 du corps 12 pour
15 venir traverser par l'extérieur la lumière du conduit traversant dudit corps 12.

Selon cette configuration, le clapet 14 vient en appui contre la face intérieur du retour 122, tel que représenté sur la figure 3. On constate que le diamètre du clapet au niveau de la surface en contact avec le retour 122 est sensiblement plus grand que le diamètre de la lumière du corps 12 au niveau dudit retour 122, de sorte que le clapet ne
20 peut pas ressortir du corps, sauf à chercher volontairement à le faire ressortir.

Dans cette configuration, le bras 16 est maintenu en torsion et sous contrainte. Les propriétés d'élasticité du bras 16 permettent à ce dernier d'exercer sur le clapet 14 une force qui tend à plaquer ledit clapet 14 contre le retour 122, conformément à la flèche F2, assurant ainsi l'étanchéité du bouchon. Dans cette configuration, qui est la configuration
25 dans laquelle le clapet 14 est fermé, le bouchon 10 est dans une configuration stable, à savoir que la force exercée par le bras 16 décrite ci-dessus et la force opposée exercée par le retour 122 sur le clapet 14 s'annulent.

Les figures 4 à 6 représentent le bouchon 10 selon l'invention dans la configuration dans laquelle le clapet 14 est ouvert. Sur les figures 4 et 5, le bouchon 10 est représenté
30 dans une configuration dans laquelle l'ouverture du clapet 14 est quasi-maximale. En effet, comme on le voit bien sur ces figures, le plan dans lequel se trouve le clapet 14 est sensiblement perpendiculaire au plan du retour 122. Il est à noter que l'ouverture du clapet

14 ne peut être obtenue que par l'action d'une force extérieure représentée sur la figure 5, par la flèche F3. En effet, dans cette configuration, la contrainte élastique exercée sur le bras 16 est quasi-maximale.

La figure 6 représente le bouchon 10 en « configuration ouverte » dans le cas d'une utilisation traditionnelle. En effet, le bouchon 10 est ici positionné sur un tube d'analyse 18 sensiblement cylindrique à section circulaire, de sorte que la face externe de la paroi du tube 18 dans sa partie supérieure est en contact avec la face interne de la paroi 121 du bouchon. Par ailleurs, le retour 122 du bouchon vient en appui sur la tranche du tube 18 au niveau de l'orifice de ce dernier. Le matériau élastomère thermoplastique
10 préférentiellement utilisé pour réaliser le bouchon selon l'invention présente ici un avantage particulier, à savoir qu'il permet d'assurer de par ses propriétés d'élasticité, une bonne accroche du bouchon 12 sur le tube 18, un fois le bouchon 12 positionné en force sur le tube 18. L'étanchéité du tube 18 est alors assurée.

Le tube 18 contient un liquide 20, qui est amené à être prélevé ou dans lequel on est amené à dispenser un autre liquide. Pour ce faire, un dispositif d'aspiration/refoulement 22, partiellement représenté sur la figure 6, comportant à son extrémité un cône de prélèvement jetable 24 en plastique, est mis en appui contre le clapet 14 du bouchon 10 selon un mouvement translatif vertical conformément à la flèche F4. La force exercée par le dispositif d'aspiration/refoulement 22 sur le clapet 14 par l'intermédiaire du cône de
20 prélèvement 24 entraîne l'ouverture du clapet 14, par mise en contrainte élastique du bras 16. L'ouverture du clapet 14 permet au cône de prélèvement de traverser le bouchon et d'entrer dans le tube 18. Bien entendu, toute cette séquence est réalisée de manière continue, lors du déplacement vertical translatif du dispositif d'aspiration/refoulement 22. Durant sa descente dans le tube, le cône de prélèvement 24 assure la force nécessaire sur le
25 clapet 14 pour le maintenir ouvert sous contrainte.

Le déplacement est interrompu lorsque le cône jetable entre en contact avec le liquide. A cette fin, lorsque le dispositif d'aspiration/refoulement 22 est un dispositif automatique, partie intégrante d'un système automatique d'analyse biologiques, il est judicieux de disposer sur ledit système d'un moyen de détection du liquide pour éviter que
30 le cône ne trempe trop en profondeur dans le liquide. De tels moyens sont bien connus et largement utilisés dans de tels systèmes. Il est cependant nécessaire de s'assurer que le moyen de détection de liquide ne soit pas activé lors de l'entrée en contact du cône de

prélèvement 24 liquide avec le clapet 14 du bouchon 10, entraînant l'arrêt du mouvement vertical translatif du dispositif d'aspiration/refoulement 22.

Une fois le cône de prélèvement 24 en contact avec le liquide 20, le dispositif d'aspiration/refoulement 22 peut effectuer soit l'aspiration d'une fraction du liquide 20, soit refouler un volume d'un autre liquide prélevé précédemment et contenu dans le cône de prélèvement 24. Il est à noter que dans le cas d'un refoulement de liquide, il n'est pas nécessaire que le cône de prélèvement 24 entre en contact avec le liquide 20.

Une fois cette étape fluidique réalisée, le dispositif d'aspiration/refoulement 22 engage alors un mouvement verticale translatif inverse jusqu'à ce que le cône de prélèvement 24 se retrouve à l'extérieur du tube 18. La force exercée sur le clapet 14 par le cône de prélèvement 24 lors de la remontée du dispositif d'aspiration/refoulement 22 permet de maintenir le clapet 14 ouvert sous contrainte et ce, jusqu'à ce que le cône de prélèvement 24 et le clapet 14 ne soit plus en contact que par l'extrémité dudit cône de prélèvement 24. Dès ce moment, grâce à la force élastique de rappel exercée par le bras 16 sur le clapet 14, ce dernier engage sa remontée de manière concomitante à la remontée du cône de prélèvement 24, tout en restant en contact avec l'extrémité dudit cône. Avantagusement, le clapet 14 peut comporter sur sa face supérieure, à savoir la face opposée à la face portant les stries, un moyen (non représenté) destiné à limiter les frottements entre le cône de prélèvement 24 et ledit clapet 14, lorsque ledit cône de prélèvement 24 est sorti du tube. Un tel moyen peut être une structuration particulière de la face supérieure rendant cette dernière granuleuse. Ce moyen peut être également un bossage sur la face supérieure du clapet 14, limitant ainsi la surface de contact entre le cône de prélèvement 24 et le clapet 14.

La remontée du clapet 14 selon un mouvement sensiblement rotatif s'achève lorsque le clapet revient en position fermée, à savoir en butée contre le retour 122 du corps 12, conformément à ce qui représenté sur les figures 2 et 3. Le bouchon est alors fermé et l'étanchéité du bouchon 12 est alors à nouveau assurée, permettant son transport sans risque de fuite de liquide.

Il est bien évident que toutes les étapes décrites ci-dessus peuvent être réalisées manuellement par un technicien manipulateur qui tient en main un dispositif d'aspiration/refoulement, telle qu'une pipette ou une seringue.

Par ailleurs, dans une variante de l'invention, il est envisageable de séparer la fonction de pression sur le clapet, de la fonction d'aspiration / refoulement. Pour ce faire, il est possible de recourir à un dispositif indépendant du dispositif d'aspiration/refoulement 22, ledit dispositif venant exercer sur le clapet 14 une pression suffisante pour permettre
5 une ouverture suffisante de ce dernier pour le passage du cône de prélèvement 24. Un tel dispositif indépendant peut être par exemple un doigt mécanique, pouvant être mû verticalement.

Le bouchon selon l'invention peut se substituer à tous les bouchons ou couvercles
10 positionner sur un conteneur et qu'il est nécessaire de retirer pour atteindre ou prélever le contenant liquide, dès lors qu'un niveau optimal d'étanchéité n'est pas requis. De part sa configuration, l'orifice libéré lors de l'ouverture du clapet est très important, ce qui permet le passage de gros dispositifs de d'aspiration/refoulement, qui peuvent être relativement souples et non contondants, limitant ainsi les risques de blessures.

15

Un tel bouchon est par ailleurs adaptable à de nombreux consommables, dispositifs ou contenants requérants :

- un état stable en position fermée
- une position ouverte par une action mécanique extérieure
- 20 - une fermeture automatique en jouant sur la force élastique de rappel du matériau lui-même lorsque l'action mécanique extérieure s'efface.

Le bouchon selon l'invention peut également s'adapter à des géométries de conteneurs très différentes :

25

- en diamètre ou largeur
- en profondeur
- en type de matériaux : polymères, métaux, verre, céramique, silicium...

La force élastique de rappel exercée par le bras peut avantageusement être adaptée à
30 l'utilisation souhaitée en jouant sur la forme de ce dernier.

Dans un mode de réalisation plus élaboré, il peut être envisageable de fabriquer le bouchon simultanément au conteneur qu'il doit fermer. En effet, dans le cas d'un conteneur, tel qu'un tube, réalisé en moulage par injection, il est tout à fait possible d'envisager de surmouler le bouchon sur le conteneur lors de la fabrication de ce dernier. Il

5 s'agit alors d'un procédé d'injection bi-matières. Le bouchon selon l'invention et le conteneur forment alors un dispositif monobloc.

Il est également envisageable de changer la configuration du dispositif selon l'invention afin de l'utiliser comme vanne à clapet, dans le cadre de gestion de fluides (gaz, liquides). Dans cette configuration, la vanne est positionnée entre deux espaces volumiques

10 entre lesquels un fluide doit être transféré. Dans ce cas, c'est la pression exercée en amont par le fluide, qui force l'ouverture de la vanne, en minimisant la perte de charge du fait du diamètre du clapet. En cas de dépression ou d'inversion de flux, le clapet se referme rapidement.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (10) à clapet du type mono-corps, en matériau élastique, séparant deux espaces volumiques distincts, ledit dispositif comportant :
 - 5 a) Un corps (12) sensiblement cylindrique, présentant un conduit traversant,
 - b) Un clapet (14) venant obturer la lumière du conduit traversant dudit corps (12), lorsque le dispositif (10) est en position fermée, ledit clapet (14) étant positionné dans l'espace intérieur dudit corps (12),
 - 10 c) Un bras (16) reliant le corps (12) dudit dispositif audit clapet (14), ledit bras (16) étant en position élastique contrainte, quelle que soit la position dudit clapet (14).
2. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel le bras (16) relie le corps (12) dudit dispositif audit clapet (14) au travers du conduit traversant dudit corps (12).
15
3. Dispositif (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le matériau élastique est pris dans le groupe comprenant : les élastomères thermoplastiques ; les élastomères réticulés ou vulcanisés ; les silicones ; des fluorosilicones ; les élastomères fluorés ; les polyisoprènes ; les caoutchoucs naturels, de butyl ou de nitrile ; les polymères fluorocarbonés.
20
4. Dispositif (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le clapet (14) est sensiblement plan.
25
5. Dispositif (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le clapet (14) comporte des moyens de déformation (141), facilitant la déformation dudit clapet (14).
- 30 6. Dispositif (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le corps (12) comporte au moins une lèvre périphérique (122).

7. Dispositif (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le clapet (14) comporte des moyens destinés à faciliter le glissement d'un objet permettant l'ouverture dudit clapet.
- 5 8. Dispositif (10) selon l'une des revendications précédentes, dont le corps (12) présente une forme apte à lui permettre de venir se positionner sur un conteneur.
9. Dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 7, dont le corps (12) présente une forme apte à lui permettre de venir se positionner à l'interface entre un conteneur source et un conteneur de destination ou entre une tubulure amont et une tubulure aval.
- 10 10. Utilisation d'un dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 8, à titre de bouchon.
- 15 11. Utilisation d'un dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 7 et 9, à titre de vanne.
- 20 12. Procédé de transfert d'un fluide entre un espace volumique source et un espace volumique de destination, les deux espaces volumiques étant séparés par dispositif (10) selon l'un des revendications 1 à 7 et 9, utilisé à titre de vanne, ledit procédé comprenant les étapes consistant à :
- 25 a) Exercer, par l'intermédiaire du fluide à transférer, une pression sur le clapet (14) de la vanne suffisante pour permettre l'ouverture dudit clapet (14), entraînant une mise sous contrainte élastique du bras (16) de ladite vanne ;
- b) Maintenir la pression pendant un temps suffisant pour permettre le transfert du volume de fluide voulu ;
- 30 c) Annuler la pression afin d'entraîner le retour du clapet (14) en position fermée, grâce à la force de rappel élastique exercée par le bras (16) de ladite vanne.

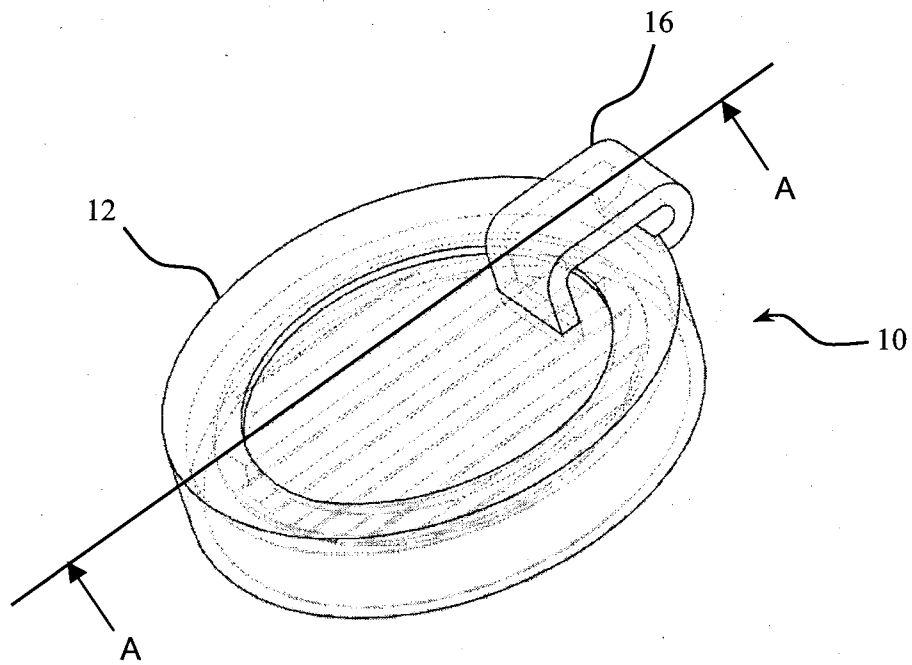
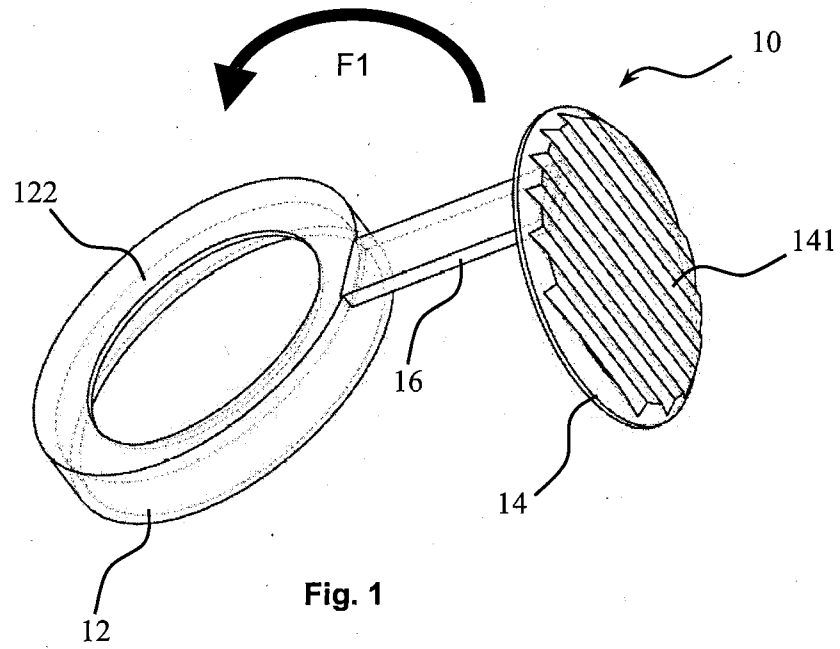
13. Procédé de prélèvement d'une fraction d'un échantillon liquide contenu dans un conteneur, obturé par un dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 8, utilisé à titre de bouchon, ledit procédé comprenant les étapes consistant à :

- 5 a) Exercer une pression à l'aide d'un dispositif d'aspiration/refoulement sur le clapet (14) du bouchon, se trouvant en position fermée, afin de permettre l'ouverture de ce dernier, entraînant une mise sous contrainte élastique du bras (16) dudit bouchon ;
- 10 b) Faire pénétrer le dispositif d'aspiration/refoulement à l'intérieur du conteneur, jusqu'à ce que l'embout du dispositif d'aspiration/refoulement, soit immergé dans l'échantillon liquide.
- c) Aspirer un volume déterminé dudit échantillon liquide ;
- d) Retirer le dispositif d'aspiration/refoulement ou d'insertion du conteneur, de sorte que la pression exercée sur le clapet (14) se trouve annulée, entraînant le retour du clapet (14) en position fermée, grâce à la force de rappel élastique exercée par le bras (16) dudit bouchon.
- 15

14. Procédé de dispense d'un liquide à l'intérieur d'un conteneur obturé par un dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 8, utilisé à titre de bouchon, ledit liquide étant contenu dans un dispositif d'aspiration/refoulement, ledit procédé comprenant les étapes consistant à :

- 20 a) Exercer une pression à l'aide d'un dispositif d'aspiration/refoulement sur le clapet (14) du bouchon, se trouvant en position fermée, afin de permettre l'ouverture de ce dernier, entraînant une mise sous contrainte élastique du bras (16) dudit bouchon ;
- 25 b) Faire pénétrer le dispositif d'aspiration/refoulement à l'intérieur du conteneur ;
- c) Dispenser à l'intérieur du conteneur, un volume déterminé du liquide contenu dans le dispositif d'aspiration/refoulement ;
- d) Retirer le dispositif d'aspiration/refoulement du conteneur, de sorte que la pression exercée sur le clapet (14) se trouve annulée, entraînant le retour du clapet (14) en position fermée, grâce à la force de rappel élastique exercée par le bras (16) dudit bouchon.
- 30

1/3



2/3

Coupe A-A

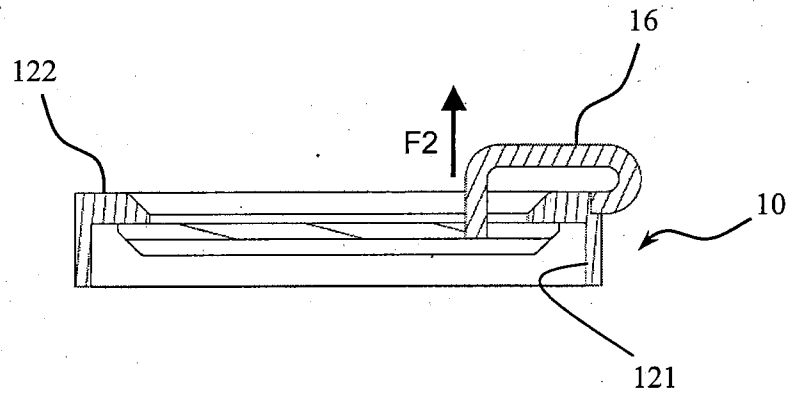


Fig. 3

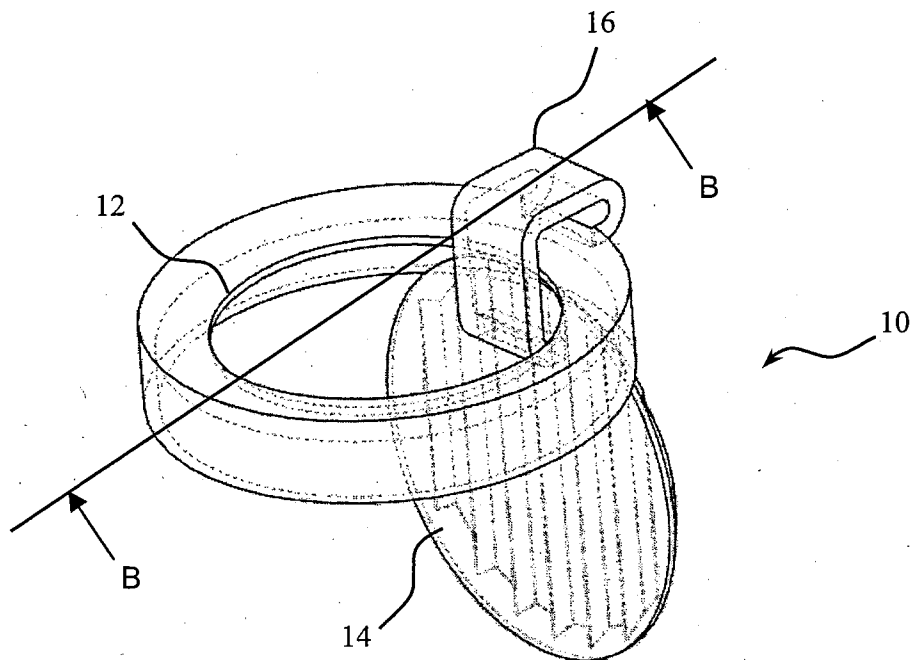


Fig. 4

3/3

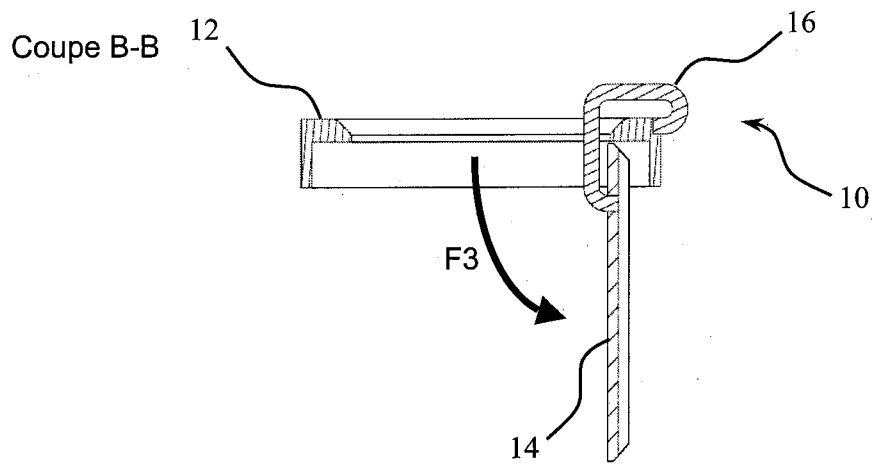


Fig. 5

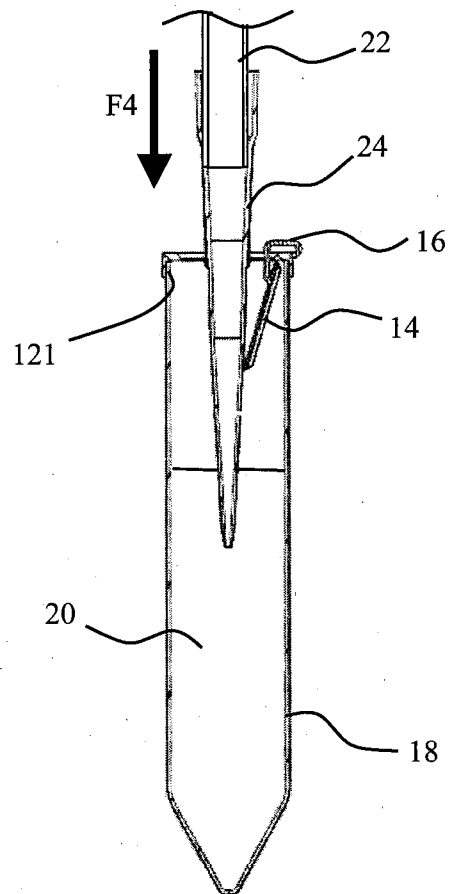


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/050319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16K15/03 F16K15/18
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16K B01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 407 820 A1 (AGILENT TECHNOLOGIES INC [US]) 14 April 2004 (2004-04-14) cited in the application paragraph [0019] - paragraph [0036]; figures	1-14
A	----- US 2003/164559 A1 (RHEA STEVEN L [US] ET AL) 4 September 2003 (2003-09-04) cited in the application paragraph [0026] - paragraph [0029]; figures 1-3	1-14
A	----- GB 2 342 427 A (DRAFTEX IND LTD [GB]) 12 April 2000 (2000-04-12) page 3, line 15 - page 5, line 3; figures 1-4	1-14
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 July 2011

Date of mailing of the international search report

01/08/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ceuca, Antonio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2011/050319

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 048556 B3 (MIELE & CIE [DE]) 26 February 2009 (2009-02-26) paragraph [0018] - paragraph [0025]; figures 1-4	1-14
A	----- US 2007/009390 A1 (GIUSTI DAVID C [US]) 11 January 2007 (2007-01-11) the whole document -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/050319

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1407820	A1	14-04-2004	US 2004234423 A1	25-11-2004
US 2003164559	A1	04-09-2003	CA 2418604 A1	04-09-2003
			MX PA03001891 A	06-09-2004
GB 2342427	A	12-04-2000	NONE	
DE 102007048556	B3	26-02-2009	WO 2009049751 A1	23-04-2009
US 2007009390	A1	11-01-2007	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050319

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16K15/03 F16K15/18 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16K B01L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 407 820 A1 (AGILENT TECHNOLOGIES INC [US]) 14 avril 2004 (2004-04-14) cité dans la demande alinéa [0019] - alinéa [0036]; figures -----	1-14
A	US 2003/164559 A1 (RHEA STEVEN L [US] ET AL) 4 septembre 2003 (2003-09-04) cité dans la demande alinéa [0026] - alinéa [0029]; figures 1-3 -----	1-14
A	GB 2 342 427 A (DRAFTEX IND LTD [GB]) 12 avril 2000 (2000-04-12) page 3, ligne 15 - page 5, ligne 3; figures 1-4 -----	1-14
A	DE 10 2007 048556 B3 (MIELE & CIE [DE]) 26 février 2009 (2009-02-26) alinéa [0018] - alinéa [0025]; figures 1-4 ----- -/--	1-14
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 11 juillet 2011		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 01/08/2011
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Ceuca, Antonio

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2007/009390 A1 (GIUSTI DAVID C [US]) 11 janvier 2007 (2007-01-11) le document en entier -----	1-14

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050319

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1407820	A1	14-04-2004	US 2004234423 A1	25-11-2004
US 2003164559	A1	04-09-2003	CA 2418604 A1	04-09-2003
			MX PA03001891 A	06-09-2004
GB 2342427	A	12-04-2000	AUCUN	
DE 102007048556	B3	26-02-2009	WO 2009049751 A1	23-04-2009
US 2007009390	A1	11-01-2007	AUCUN	