



(11)

EP 2 828 097 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

30.06.2021 Bulletin 2021/26

(51) Int Cl.:

B43K 5/18 (2006.01)

B43K 8/04 (2006.01)

B43K 8/12 (2006.01)

B43L 19/00 (2006.01)

B43K 5/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13715354.0**

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2013/050596

(22) Date de dépôt: **20.03.2013**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2013/140092 (26.09.2013 Gazette 2013/39)

(54) DISPOSITIF D'APPLICATION DE FLUIDE ET SES UTILISATIONS

FLÜSSIGKEITSAPPLIKATIONSVORRICHTUNG UND VERWENDUNGEN DAVON

FLUID APPLICATION DEVICE AND USES THEREOF

(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**

(74) Mandataire: **Plasseraud IP**

**66, rue de la Chaussée d'Antin
75440 Paris Cedex 09 (FR)**

(30) Priorité: **23.03.2012 FR 1252657**

(56) Documents cités:

EP-A1- 2 345 544 EP-A2- 1 634 724

GB-A- 578 084 US-A- 2 053 892

US-A- 2 061 059

(43) Date de publication de la demande:
28.01.2015 Bulletin 2015/05

(73) Titulaire: **Société BIC**
92110 Clichy (FR)

- **Arkema - Sybille Chaix: "Self-healing elastomer enters industrial production", Internet , 27 March 2009 (2009-03-27), XP055631815, Retrieved from the Internet:**

**URL:https://www.arkema.com/export/shared/.
content/media/downloads/news-attachments/g
lobal/en/press-release/2009/cp-commerciali
sation-chimie-supra-english.pdf [retrieved on
2019-10-14]**

(72) Inventeurs:

- **ALBENGE, Olivier**
F-62230 Outreau (FR)
- **DAMIANO, Anne-Lise**
F-77400 Lagny Sur Marne (FR)

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

EP 2 828 097 B1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'application de fluide et ses utilisations.

[0002] Selon la structure des dispositifs d'application de fluide, il existe différentes façons de mettre en communication un fluide contenu dans un réservoir vers un dispositif de délivrance dudit fluide.

[0003] Dans la plupart des dispositifs comprenant un réservoir d'encre libre, celui-ci est en contact direct ou indirect avec un dispositif de délivrance de fluide. Lors de l'écriture, l'encre est étalée sur un support notamment par l'intermédiaire d'une bille en rotation située à l'extrémité du dispositif de délivrance de fluide ou bien par l'intermédiaire d'un système capillaire pouvant par exemple comporter une pointe fibreuse, poreuse ou extrudée, un applicateur en mousse ou de type pinceau.

[0004] L'extrémité du dispositif d'application de fluide peut aussi comporter une valve mécanique, un rouleau.

[0005] Dans un premier type de dispositif existant, le réservoir principal contenant l'encre libre possède des ouvertures vers l'extérieur du dispositif d'application de fluide, ce qui peut entraîner des fuites en cas de variation de température et/ou de pression ou en cas de cap pumping (c'est-à-dire le capuchonnage et décapuchonnage répétitif de l'article). Ces dispositifs intègrent en général un élément en plastique formé de chicanes (baffle) dont le rôle est de repousser le risque de fuite en éloignant artificiellement l'évent de l'encre libre contenue dans le réservoir. Un tel dispositif, outre son coût et sa réelle difficulté technique de moulage et de traitement répétable, ne garantit pas la fiabilité du système. En effet, il ne fait que repousser l'échéance d'une fuite d'encre. Enfin, concernant ce type de dispositifs possédant un réservoir ouvert, l'utilisation d'un capuchon étanche est indispensable afin d'éviter toute évaporation du fluide qu'il contient.

[0006] Un second type de dispositif possède une valve mécanique entre le réservoir d'encre libre et le dispositif de délivrance de fluide. Ce système a pour but de fermer de façon étanche le réservoir d'encre libre et de délivrer à la demande lors de l'actuation de la valve par le consommateur de l'encre, laquelle est parfois stockée dans un réservoir secondaire fibreux avant d'alimenter le dispositif de délivrance de fluide. Ce système de valve mécanique comporte de nombreux problèmes inhérents au nombre important de pièces : coût de fabrication et d'assemblage élevés, variabilité dimensionnelle importante et/ou moulage/usinage imparfaits des pièces de la valve pouvant entraîner des problèmes fonctionnels dans la valve (colmatage, blocage mécanique ou fuite d'encre). De plus, dans certains cas, ces systèmes à valves mécaniques ne possèdent pas de réservoir secondaire, ce qui conduit à des fuites ou des problèmes de débits importants dans le cas d'une écriture sous sollicitation (par exemple lors d'un décapuchonnage dans l'atmosphère pressurisée d'un avion).

[0007] Un troisième dispositif de stockage d'encre libre

est réalisé par un réservoir unique compartimenté en un minimum de deux zones, reliées entre-elles par un connecteur capillaire continu allant jusqu'au dispositif d'écriture. Ce système de réservoir d'encre libre reste constamment ouvert (absence de valve ou de membrane de fermeture), et nécessite donc d'avoir un réservoir secondaire poreux qui absorbe les fuites d'encre lors des variations de température et de pression. Ce système comporte un grand nombre de pièces plastiques devant être assemblées avec soin, et nécessite une parfaite maîtrise dimensionnelle dans la zone de passage du connecteur capillaire. Malgré cela, ce type de système coûteux ne remplit pas sa fonction lors de fortes variations de température ou de pression, et des coulures peuvent apparaître sous ces contraintes.

[0008] Par ailleurs, dans le but de résoudre le problème de fin de vie des cartouches d'encre, ou le retrait de la cartouche salit l'intérieur du boîtier d'un stylo ou les mains de l'utilisateur, GB 578 084, US 2 061 059 et US 2 053 892 décrivent des stylos utilisant les cartouches d'encre obturées par un bouchon en caoutchouc. Lors de la première utilisation de la cartouche, le bouchon est perforé par une pointe creuse. Le stylo reste dans cette configuration où le bouchon est perforé pendant toute la durée de vie de la cartouche, généralement jusqu'à ce que celle-ci soit pratiquement vide. Lorsque la cartouche est retirée du stylo, compte tenu de la résilience du caoutchouc, le bouchon se referme et empêche ainsi l'encre restant dans la cartouche de couler. Ainsi, selon ces documents, le bouchon est percé une seule fois pendant l'utilisation d'une cartouche pleine. Selon GB 578 084, il est possible de remplir à nouveau une cartouche vidée, jusqu'à ce qu'elle soit elle-même à nouveau vide, et ceci deux fois ou plus.

[0009] Les dispositifs décrits dans ces brevets n'apportent pas de solution au risque de fuites tout au long de la vie du stylo. En effet, lorsque la cartouche est en cours d'utilisation, la membrane et donc le réservoir restent ouverts en permanence.

[0010] Il serait donc souhaitable de disposer d'un dispositif d'application de fluide facilement industrialisable (nombre de pièces réduit, assemblage aisé et excellente reproductibilité de fabrication) garantissant une absence totale de fuite de fluide hors du réservoir dudit fluide en cas de forte variation de pression ou de température tout en permettant l'alimentation fiable en fluide du dispositif d'application de fluide selon les besoins de l'utilisateur. De plus, il serait souhaitable d'avoir un dispositif d'application de fluide dont le fluide contenu dans le réservoir serait protégé de toute évaporation même sans capuchon étanche.

[0011] Or, après de longues recherches, les présents inventeurs ont imaginé un dispositif d'application de fluide, notamment d'écriture, comprenant une valve comprenant un matériau auto-cicatrisant qui permet de répondre à ces exigences.

[0012] Cette valve est percée lors de chaque utilisation du dispositif d'application de fluides et se referme d'elle-

même en fin de chaque utilisation, par arrêt de l'écriture ou par action de l'utilisateur et ceci jusqu'à ce que le réservoir soit vide.

[0013] C'est pourquoi la présente demande a pour objet un dispositif d'application de fluide selon la revendication 1.

[0014] La présente demande a également pour objet un procédé d'écriture comprenant plusieurs phases d'écriture et de repos, caractérisé en ce que

- on fournit un dispositif d'application de fluide défini ci-dessus,
- pour écrire, un utilisateur procède au percement de la valve, par mise en déplacement relatif de la valve vers les moyens tubulaires de percement, autorisant ainsi la sortie du fluide du réservoir pendant la phase d'écriture
- et à l'arrêt de l'écriture correspondant à une phase de repos, les moyens tubulaires de percement sont retirés de la valve qui se referme par auto cicatrisation pour refermer le réservoir. Le réservoir peut donc subir des variations de pression sans fuite d'encre.

[0015] L'écriture se fait habituellement sur un support d'écriture, par exemple une feuille de papier.

[0016] Lorsqu'après une phase de repos l'utilisateur souhaite utiliser à nouveau le dispositif d'application de fluides, il procède à nouveau comme indiqué ci-dessus. La valve étant réalisée en matériau auto cicatrisant, le processus ci-dessus peut se répéter un très grand nombre de fois, dépassant la capacité du réservoir.

[0017] Dans la suite du texte, par « partie distale » il est fait référence à la partie du dispositif d'application de fluide la plus éloignée d'un utilisateur. Par « partie proximale » il est fait au contraire référence à la partie la plus proche d'un utilisateur. Par « partie médiane » il est fait référence à une partie située entre la partie distale et la partie proximale.

[0018] Dans la présente demande, le terme "dispositif d'application de fluide" désigne tout dispositif permettant de délivrer à un support un fluide contenu dans un réservoir, grâce à un dispositif de délivrance de fluide.

[0019] A titre d'exemple de dispositif d'application de fluide, on peut citer un stylo bille, un stylo à encre, un stylo feutre, un feutre de coloriage, un marqueur permanent, un marqueur effaçable, un système de correction, un effaceur.

[0020] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le dispositif d'application de fluide est un système à pointe fibreuse tel qu'un feutre de coloriage, un surligneur, un marqueur permanent ou non....

[0021] Le réservoir est de préférence un tube allongé afin de rendre le dispositif d'application de fluide compact. Ainsi le réservoir suit la forme habituelle d'un dispositif d'application de fluide.

[0022] Le réservoir comprend un orifice de sortie. Par "orifice de sortie", on entend l'endroit où le réservoir est

obturé par la valve.

[0023] Par "dispositif de délivrance de fluide", on entend à la fois la partie distale d'un dispositif de délivrance de fluide étant en contact avec un support lors de l'écriture, mais également la partie médiane et la partie proximale pouvant ne pas être visible de l'utilisateur et être situées dans la partie distale du dispositif d'application de fluide. Le support peut être de diverses natures, les plus connues étant constituées de papier ou de carton.

[0024] Le terme "fluide" désigne un liquide coloré ou incolore. Ledit fluide a une viscosité adaptée à son utilisation. Par exemple, on peut citer des liquides peu visqueux tels que de l'encre, de l'eau, du solvant, ou des fluides plus visqueux tels que du fluide correcteur ou de la peinture. On peut également citer des fluides sensibles aux UV ou à l'air.

[0025] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le fluide est une encre.

[0026] Le terme « fluide libre » désigne le fait que le fluide peut librement couler dans un contenant.

[0027] Selon l'invention, le terme « obturé » désigne le fait que le système constitué par le réservoir de fluide et la valve est étanche aux liquides dans des conditions normales d'utilisation.

[0028] Selon l'invention, le terme « valve » désigne un dispositif permettant de maintenir fermé le réservoir pour empêcher le fluide de s'en échapper.

[0029] La valve peut être de diverses formes. Une valve préférée se présente sous la forme d'un disque c'est-à-dire un cylindre aplati. Toutefois, elle pourra présenter d'autres formes telles qu'une forme cubique, parallélépipédique ou sphérique.

[0030] Selon un mode de réalisation, la valve présente la même surface que la surface de l'orifice de sortie.

[0031] Selon un autre mode de réalisation, la valve présente une surface plus importante que la surface de l'orifice de sortie.

[0032] Ainsi, selon un mode de réalisation, la surface de la valve est comprise entre 0.7 et 2900 mm², de préférence entre 7 et 1300 mm² et plus préférentiellement entre 19 et 315 mm² afin de limiter le volume de matériau auto-cicatrisant utilisé.

[0033] La valve est caractérisée par une épaisseur "e" qui n'est pas nécessairement homogène sur toute la surface de la valve.

[0034] Dans le cas d'une épaisseur trop faible, la valve sera difficile à percer de par son élasticité importante.

[0035] A contrario, dans le cas d'une épaisseur trop importante, la valve sera également difficile à perforer.

[0036] Ainsi, selon un mode de réalisation, l'épaisseur de la valve est homogène et est comprise entre 0.1 et 10 mm, de préférence entre 1 et 5 mm afin de permettre sa perforation sans trop de contraintes extérieures.

[0037] La valve peut être notamment insérée entre des lèvres périphériques pour obturer le réservoir. Elle peut aussi être collée ou soudée. Elle peut aussi être réalisée par surmoulage, bi-injection ou multi-injection.

[0038] Par « matériau auto-cicatrisant », on entend un

matériau capable de s'auto-réparer après avoir été endommagé par perforation, en retrouvant notamment toutes ses propriétés d'étanchéité aux fluides.

[0039] A la différence d'un matériau comme le caoutchouc où après perforation, c'est la résilience du matériau qui referme l'emplacement de la perforation (étanchéité physique limitée aux faibles différences de pression), un matériau auto cicatrisant retrouve à l'identique sa configuration d'origine avant percement (guérison physico-chimique garantissant une étanchéité même sous forte différence de pression).

[0040] Selon l'invention, l'autoréparation est de préférence quasi-instantanée afin de réaliser une obturation très rapide.

[0041] Par la suite, on utilisera indifféremment le terme de matériau auto-cicatrisant, cicatrisant ou auto-réparant.

[0042] Selon l'invention, le matériau auto-cicatrisant peut notamment être choisi dans le groupe consistant en des acides gras multifonctionnels, des monomères ou des polymères acryliques, des polyuréthanes et des copolymères à base de polyéthers, de préférence des polymères di-blocs à base de polyéthers parce que la mobilité des chaînes polymères permet une auto-cicatrisation rapide des lésions même à basse température.

[0043] Selon un mode de réalisation non revendiqué, la valve est totalement constituée d'un matériau auto-cicatrisant, ce qui facilite la fabrication de la valve.

[0044] Selon un autre mode de réalisation, au moins une partie de la valve est constituée d'un matériau auto-cicatrisant et au moins une partie de la valve est constituée d'un matériau non auto-cicatrisant afin de réduire le coût de fabrication de la dite valve. La partie constituée d'un matériau auto-cicatrisant est alors plus spécifiquement agencée afin d'être perforée par les moyens de percement.

[0045] Ainsi, selon un mode de réalisation particulier, la valve est constituée d'une partie centrale en un matériau auto-cicatrisant et d'une partie périphérique réalisée en un matériau non auto-cicatrisant, par exemple en polyéthylène, en polypropylène, en polystyrène, en polyamide, en polyméthylméthacrylate.

[0046] Dans un tel cas, la surface de la valve qui est réalisée en matériau auto-cicatrisant représente par exemple de 1% à 99%, de préférence de 5% à 80% et de préférence de 10% à 60% de la surface totale de la valve.

[0047] Selon un autre mode de réalisation, la partie de la valve réalisée en matériau auto-cicatrisant peut se situer uniquement à l'aplomb des parties perforantes des moyens de percement afin de diminuer au maximum la quantité de matériau auto-cicatrisant utilisé. Ces zones peuvent être de révolution ou non et peuvent être surmoulées dans le matériau non auto-cicatrisant ou insérées (clipsées, bloquées en force...) dans ledit matériau non auto-cicatrisant.

[0048] Selon encore un autre mode de réalisation, la valve est multicouches (notamment bi-couches ou tri-

couches), ladite valve comprenant au moins une couche d'un matériau cicatrisant et au moins une couche d'un matériau non auto-cicatrisant. Dans le cas où la valve est bi-couches (couche de matériau auto-cicatrisant et couche de matériau non auto-cicatrisant), le matériau non auto-cicatrisant peut être situé du côté réservoir ou du côté opposé selon les propriétés mécaniques désirées. Dans le cas où la valve est tri-couches, la couche de matériau auto-cicatrisant se situe entre deux couches de matériaux non auto-cicatrisant afin de garantir une rigidité mécanique suffisante lors du percement. Selon ce mode de réalisation, la ou les couches réalisées en matériau non auto-cicatrisant recouvre partiellement ou totalement la surface de la couche réalisée en matériau auto-cicatrisant. La jonction entre les différents matériaux peut être réalisée par superposition simple ou par collage, soudage ou tout autre moyen adapté aux différents matériaux utilisés.

Selon ce mode de réalisation, le matériau non auto-cicatrisant peut être notamment choisi dans le groupe constitué par des matériaux en polyéthylène, en polypropylène, en polystyrène, en polyamide et en polyméthylméthacrylate.

[0049] Selon un mode de réalisation particulier, l'épaisseur de la partie de la valve réalisée en un matériau auto-cicatrisant et l'épaisseur de la partie réalisée en matériau non auto-cicatrisant sont différentes.

[0050] Selon encore un autre mode de réalisation, le matériau de la valve est constitué d'un mélange comprenant un matériau auto-cicatrisant et un matériau non auto-cicatrisant. Ce mélange sera réalisé de telle façon qu'il présente *in fine* des propriétés auto-réparantes (ou auto-cicatrisantes).

[0051] Ainsi, selon l'invention, le matériau de la valve est constituée d'un mélange comprenant de 40% à moins de 100% d'un ou plusieurs matériau(x) auto-cicatrisant(s), de préférence de 60% à 95%, et tout particulièrement de 75% à 90%, le reste étant constitué d'un ou plusieurs matériau (x) non auto-cicatrisant (s).

[0052] Selon l'invention, le matériau non auto-cicatrisant qui est mélangé au matériau auto-cicatrisant peut être notamment choisi dans le groupe constitué par des élastomères, des polyoléfines, des polyméthacrylates et des polymères styréniques, de préférence des élastomères parce que la compatibilité chimique avec le matériau auto-cicatrisant sera améliorée.

[0053] Par « moyens de percement tubulaires », on entend tout moyen tubulaire, de préférence mobile, pouvant entraîner la perforation de la valve à un ou plusieurs endroits.

[0054] Selon l'invention, les moyens de percement tubulaires sont au nombre de 1 ou plus.

[0055] Selon un mode de réalisation, lorsque le nombre de moyens de percement est supérieur ou égal à deux, ces derniers peuvent être séparés les uns des autres ou accolés les uns aux autres.

[0056] Selon l'invention, les moyens de percements tubulaires présentent une section creuse ou plusieurs

sections creuses séparées par des parois.

[0057] A titre d'exemple, on peut citer une (des) aiguille(s) présentant une unique section creuse comme moyen(s) de percement.

[0058] Lesdits moyens de percement tubulaires peuvent présenter différentes sections transversales telles qu'une section circulaire, carrée ou triangulaire, notamment circulaire et sont de préférence effilées à leur extrémité perforante pour limiter la lésion de la valve et accélérer la réparation.

[0059] Les moyens de percement tubulaires de percement peuvent être réalisés en divers matériaux et de préférence en acier inoxydable qui sera inerte aux éventuels produits chimiques contenus dans le fluide.

[0060] Selon un mode de réalisation, les moyens de percement peuvent avoir subi un traitement de surface interne pour favoriser ou non le passage des fluides et/ou un traitement de surface externe pour limiter les agressions extérieures.

[0061] Selon l'invention, lesdits moyens de percement peuvent contenir un système poreux et/ou capillaire.

[0062] Selon un mode de réalisation, les moyens tubulaires présentent une longueur "l" comprise entre 5 et 30 mm, de préférence entre 10 et 20 mm afin de garantir une pénétration suffisante dans le réservoir d'encre liquide, le tout sans devoir allonger démesurément la taille du dispositif d'application de fluide.

[0063] Selon un autre mode de réalisation pouvant être combiné au précédent, lorsque les moyens de percement tubulaires présentent une section circulaire, ces derniers sont caractérisés par un diamètre interne D_i et un diamètre externe D_e .

[0064] Par « diamètre interne », on entend le diamètre de la section creuse sans la paroi de l'aiguille.

[0065] Par « diamètre externe », on entend le diamètre du creux avec la paroi de l'aiguille.

[0066] Le diamètre interne est directement lié au débit du fluide. Ainsi, un faible diamètre interne entraînera un faible débit de fluide alors qu'un grand diamètre interne conduira un débit de fluide plus important.

[0067] C'est pourquoi, selon un mode de réalisation, le diamètre interne des moyens de percement est compris entre 0.1 et 1.2 mm, de préférence entre 0.2 et 0.8 mm.

[0068] Ainsi, selon un mode de réalisation, le diamètre externe des moyens de percement est compris entre 0.2 et 1.5 mm, de préférence entre 0.25 et 0.90 mm, afin de conférer aux moyens de percement une bonne tenue mécanique tout en évitant d'endommager le matériau auto-cicatrisant au cours des cycles de percement.

[0069] Selon un autre mode de réalisation préféré, lorsque les moyens de percement sont au moins deux aiguilles, lesdites aiguilles présentent une longueur identique, un diamètre interne identique et un diamètre externe identique.

[0070] Selon un mode de réalisation particulier, lorsque les moyens de percement sont au moins deux aiguilles, le diamètre interne et/ou le diamètre externe

et/ou la longueur d'une aiguille est différente des autres.

[0071] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens de percement de la valve sont des aiguilles tubulaires de section circulaire présentant une longueur identique, un diamètre interne identique et un diamètre externe identique et dont l'extrémité destinée à percer la valve est effilée.

[0072] Selon l'invention, de par leur conception tubulaire, les moyens de percement assurent également la fonction de mise en communication de fluide du réservoir vers le dispositif de délivrance de fluide.

[0073] Ainsi, le dispositif d'application de fluide de l'invention permet de délivrer un fluide lors de l'écriture.

[0074] La plage de débits d'écriture possibles peut être notamment déterminée par le nombre et/ou la dimension interne des moyens de percement tubulaires. Dans le cas particulier où les moyens de percement sont de longueurs différentes, le débit peut aussi être régulé par l'intermédiaire de la pression d'appui.

[0075] Le dispositif de l'invention permet également de délivrer un fluide en plus faible quantité et de manière contrôlée lors de l'écriture.

[0076] Ainsi, selon un autre mode de réalisation, le dispositif d'application de fluide comprend en outre un réservoir tampon afin que la mise en communication de fluide vers le dispositif de délivrance de fluide soit réalisée via un réservoir tampon présentant une partie proximale et une partie distale. La partie proximale du réservoir tampon est mise en contact avec la partie distale des moyens de percement et la partie distale du réservoir tampon est mise en contact avec la partie proximale du dispositif de délivrance de fluide.

[0077] Ainsi, selon ce mode de réalisation, lorsque la valve est percée par les moyens de percement, l'encre libre qui s'écoule du réservoir n'est pas directement en contact avec le dispositif de délivrance de fluide mais est absorbée sur un réservoir tampon ce qui permet d'alimenter en faible quantité et de manière contrôlée le dispositif de délivrance de fluide.

[0078] Par réservoir tampon, on entend un réservoir poreux comprenant par exemple des fibres ou une mousse, possédant une porosité totalement interconnectée et ouverte. Son volume poreux est compris entre 50% et 95%, de préférence entre 65% et 85% afin de garantir un volume libre suffisant et une bonne retenue de l'encre lors des chocs.

[0079] Selon l'invention, les moyens de mise en déplacement relatif de la valve vers les moyens tubulaires de percement sont actionnables par des forces extérieures appliquées sur des actuateurs.

[0080] Les actuateurs sont accessibles par l'extérieur du dispositif d'application de fluide afin que le fluide soit délivré du réservoir vers le dispositif de délivrance de fluide à la demande de l'utilisateur.

[0081] Ainsi, selon l'invention, il est nécessaire d'appliquer une force extérieure sur les moyens de mise en déplacement de la valve vers les moyens tubulaires afin de provoquer la perforation de la dite valve et la libération

du fluide contenu dans le réservoir.

[0082] Selon un mode de réalisation, la valve est fixe et les moyens de percement sont mobiles.

[0083] Dans ce mode de réalisation, les moyens de percement sont de préférence mis en mouvement par la force induite par l'utilisateur lors de l'appui du dispositif de délivrance de fluide sur un support, le dispositif de délivrance de fluide assurant la fonction d'actuateur.

[0084] Selon un autre mode de réalisation, la valve est mobile et les moyens de percement sont fixes.

[0085] Dans ce mode de réalisation, la valve est déplacée par un actuateur accessible à l'utilisateur depuis l'extérieur dudit dispositif d'application de fluide. L'actuateur peut être relié à une tige qui, lors d'une pression exercée par l'utilisateur en vue d'écrire, peut déformer la valve entraînant la perforation de ladite valve par les moyens de percement, qui sont alors fixes. Lorsque l'utilisateur arrête la pression, la valve reprend sa position naturelle, dans laquelle elle n'est plus percée. L'auto cicatrisation s'effectue et la valve est à nouveau indemne.

[0086] On peut citer, par exemple, comme actuateur, un bouton poussoir (situé sur l'extrémité proximale du dispositif d'application de fluide) prolongé par une tige qui vient en contact avec la valve afin d'induire son déplacement jusqu'à sa perforation par les moyens de percement. L'actuateur peut aussi être situé sur une paroi latérale du dispositif d'application de fluide : le déplacement du bouton poussoir lors de l'actuation crée par exemple la déformation de la valve par simple compression latérale exercée par l'utilisateur.

[0087] Selon un mode de réalisation, une fois que les actionneurs ne sont plus soumis à aucune force extérieure, les moyens de percement se retirent de la valve (ou inversement), la valve se rebouche, de préférence instantanément, et le système retourne à sa position d'équilibre en retrouvant toute son étanchéité au fluide.

[0088] C'est pourquoi, le dispositif d'application de fluide peut comprendre en outre un élément remplissant la fonction de ressort comme un ressort hélicoïdal ou une lame flexible résiliente. L'élément de ressort provoque l'écartement des moyens de percement par rapport à la valve fixe et l'arrêt du percement. L'élément de ressort se situe de préférence entre l'actuateur et le dispositif de délivrance de fluide.

[0089] Selon un mode de réalisation particulier, lorsque l'actuateur n'est pas le dispositif de délivrance de fluide, les forces extérieures ne sont pas appliquées de façon continue sur les actionneurs lors de l'écriture. En effet, l'utilisateur peut exercer une force sur l'actuateur du dispositif entraînant la perforation de la valve par les moyens de percement et l'écoulement du fluide vers le dispositif de délivrance du fluide. Puis, il peut relâcher la force tout en continuant d'écrire sur un support même si le dispositif d'application de fluide a retrouvé son état d'équilibre, c'est-à-dire, lorsque la valve s'est auto-réparée. Enfin, l'utilisateur pourra exercer à nouveau une force sur l'actuateur dès que le dispositif de délivrance du fluide ne sera plus alimenté de manière suffisante en

fluide pour écrire.

[0090] Ce mode de réalisation est particulièrement adapté lorsque le dispositif d'application de fluide comprend un réservoir tampon puisque le réservoir tampon permet de délivrer le fluide sur un intervalle de temps plus long.

[0091] Selon un autre mode de réalisation, l'actuateur permet le retrait des moyens de percement de la valve auto-cicatrisante, laquelle se retrouve en position normale fermée. Toute action d'une force extérieure sur l'actuateur a alors pour effet de retirer les moyens de percement de la valve auto-réparable et ainsi de couper le flux de fluide du réservoir vers le dispositif de délivrance de fluide. Selon un mode de réalisation particulier, cet actuateur peut être enclenché lors du recapuchonnage du dispositif d'application de fluide. Ainsi par exemple, le retrait par l'utilisateur du capuchon du dispositif de délivrance de fluides conduit les moyens de percement à percer la valve. Lorsque l'utilisateur arrête d'utiliser le dispositif de délivrance de fluides, il remet alors le capuchon qui produit le retrait des moyens de percement de la valve. Cette dernière se répare et referme efficacement le réservoir de fluide.

[0092] Le dispositif d'application de fluide de la présente invention permet de délivrer à la demande un fluide contenu dans un réservoir vers un dispositif de délivrance de fluide. Selon certains modes de réalisation, il permet aussi d'obturer le réservoir contenant le fluide libre une fois que le dispositif n'est plus utilisé. Cette obturation peut intervenir très rapidement et très efficacement de par la nature auto-cicatrisante de la valve.

[0093] Ainsi, le dispositif de délivrance du fluide n'est pas en contact permanent avec le fluide libre lors de l'écriture et en dehors de phases d'écriture. L'utilisation d'un réservoir d'encre libre fermé de façon étanche par une valve auto-cicatrisante pendant les phases de repos évite efficacement tout risque de fuite en cas de variation de température ou de pression, même si cette variation est importante. De plus, le débit d'encre reste constant, indépendamment des conditions d'utilisation lorsque le dispositif d'application de fluide comprend un réservoir poreux secondaire. Enfin, le transfert d'encre entre le réservoir d'encre libre et le réservoir secondaire poreux ne se produisant que lors d'une perforation de durée courte de la valve auto-cicatrisante, le risque de fuite est là aussi éliminé. Ce système ne retarde donc pas les fuites comme les systèmes classiques : il les évite de façon simple et fiable.

[0094] C'est pourquoi la présente demande a aussi pour objet l'utilisation du dispositif d'application de fluide décrit précédemment pour écrire, marquer, colorier, surligner, corriger, peindre, et en particulier le procédé d'écriture défini ci-dessus, le terme d'écriture comprenant les variantes indiquées ci-dessus : marquage coloriage surlignage etc.

[0095] La présente demande a aussi pour objet l'utilisation du dispositif comme instrument d'écriture dans laquelle ladite utilisation définit un procédé d'écriture com-

prenant les étapes suivantes :

(i) fournir un dispositif d'application de fluide comprenant un réservoir destiné à contenir un fluide libre et un dispositif de délivrance de fluide, caractérisé en ce que :

- le réservoir est obturé par une valve,
- la valve comprend un matériau auto-cicatrisant ;
- le dispositif d'application de fluide comprend des moyens tubulaires de percement de la valve et de mise en communication de fluide entre le réservoir et le dispositif de délivrance de fluide et des moyens de mise en déplacement relatif de la valve vers les moyens tubulaires de percement, en conséquence de quoi les moyens tubulaires de percement peuvent libérer le fluide du réservoir vers le dispositif de délivrance de fluide.

(ii) appliquer lors d'une phase d'écriture une force pour produire le percement de la valve par les moyens tubulaires de percement, en conséquence de quoi le fluide passe par les moyens tubulaires pour atteindre le dispositif de délivrance de fluide,

(iii) arrêter l'application de la force lors d'une phase de repos, en conséquence de quoi la valve auto-réparable se referme et arrête d'alimenter le dispositif de délivrance de fluide.

[0096] Il convient de rappeler ici que cette dernière étape comprend en particulier les deux modalités suivantes :

- une modalité dans laquelle lors de l'écriture l'utilisateur exerce une force (par exemple en appuyant sur une feuille la pointe d'un stylo) et lorsqu'il arrête d'exercer cette force la fermeture de la valve intervient,
- une modalité dans laquelle, pour écrire, un utilisateur par exemple ôte un capuchon ou appuie sur un actuateur latéral au niveau de la zone de préhension de l'article d'écriture. Cette action produit une force de réaction sur la valve qui se déplace en une position où elle est percée par les moyens tubulaires de percement, et lorsque l'utilisateur remet le capuchon ou relâche la pression exercée sur l'actuateur latéral, la valve se déplace à nouveau en une position où elle se referme par auto-réparation.

[0097] Dans des conditions préférentielles de mise en œuvre du procédé ci-dessus décrit, la force pour produire le percement de la valve est opposée à une force produite par un élément remplissant la fonction de ressort maintenant écartés de la valve les moyens tubulaires de percement de la valve.

[0098] Dans d'autres conditions préférentielles de mise en œuvre du procédé ci-dessus décrit, la force pour

produire le percement de la valve par les moyens tubulaires de percement est produite par l'appui par l'utilisateur du dispositif de délivrance du fluide sur une surface.

[0099] Les conditions préférentielles de mise en œuvre des dispositifs d'écriture ci-dessus décrites s'appliquent également aux autres objets de l'invention visés ci-dessus, notamment au procédé pour délivrer un fluide d'un réservoir vers un dispositif de délivrance de fluide ci-dessus.

[0100] L'invention sera mieux comprise si l'on se réfère aux dessins annexés sur lesquels

- la figure 1 représente une coupe longitudinale d'un dispositif d'application de fluide selon un mode de réalisation dans lequel la valve est mobile et les moyens de percement sont fixes.
- la figure 2 représente une coupe longitudinale d'un dispositif d'application de fluide selon un mode de réalisation dans lequel la valve est fixe et les moyens de percement sont mobiles.
- la figure 3 représente une coupe longitudinale d'un dispositif d'application de fluide selon un mode de réalisation dans lequel les moyens de percement ont des longueurs différentes.
- la figure 4 représente une coupe longitudinale d'un dispositif d'application de fluide selon un mode de réalisation dans lequel l'actuateur se trouve sur une partie latérale du dispositif d'application de fluide de l'invention.
- les figures 5 à 8 représentent une coupe diamétrale d'une valve mixte selon différents modes de réalisation (figure 5a à 8a) et la coupe longitudinale correspondante (figures 5b à 8b).

[0101] Les figures 1 et 2 représentent un dispositif d'application de fluide (1 ; 11) du type marqueur à pointe fibreuse comprenant un réservoir d'encre libre (6 ; 16) obturé par une valve (5 ; 15) installée au niveau d'un orifice de sortie dudit réservoir (8 ; 18). La valve (5 ; 15) est réalisée en un matériau auto-cicatrisant. Le dispositif d'application de fluide (1 ; 11) comprend comme moyens de percement deux aiguilles (3 ; 13) tubulaires du type des aiguilles hypodermiques pour injection, présentant sur les figures 1 et 2 une longueur identique, un diamètre interne identique et un diamètre externe identique. Les extrémités destinées à perforer la valve (5 ; 15) sont effilées. Les deux paires d'aiguilles (3 ; 13) sont reliées à un dispositif de délivrance de fluide (2 ; 12) via un réservoir tampon (4 ; 14). Les parties non effilées (parties distales) des aiguilles (3 ; 13) sont insérées dans la partie proximale du réservoir tampon (4 ; 14) et la partie proximale du dispositif de délivrance de fluide (2 ; 12) est insérée dans la partie distale du réservoir tampon (4 ; 14).

[0102] Chacun des dispositifs représentés sur les figures 1 et 2 comprennent un actuateur.

[0103] Sur la figure 1 où la valve est mobile et les moyens de percement sont fixes, l'actuateur est un bouton poussoir 7a. L'actuateur est en forme de chapeau

conique dont la pointe est dirigée vers l'extérieur. Il est réalisé en matière plastique résiliente. Une pression, par exemple à l'aide du pouce, provoque l'enfoncement du cône (voir position en pointillés) qui ressort lorsque cesse la pression du pouce. Pour amplifier le retour du cône en position sortie, le dispositif 1 est doté d'un ressort 7c.

[0104] Le bouton poussoir 7a conique est relié par son centre à une tige 7b qui déplace la valve 5 vers les parties effilées des aiguilles 3.

[0105] La valve 5, comme le bouton poussoir 7a sont chacun installés en force dans une gorge circulaire définie par une lèvre proximale et une lèvre distale.

[0106] Dans le mode de réalisation de la figure 2, l'actuateur est le dispositif de délivrance de fluide 12. Dans ce cas, le dispositif comprend un ressort 17 installé entre la partie distale de la valve 15 et la partie proximale du dispositif de délivrance du fluide 12. Le ressort 17 peut prendre appui sur la valve 15 comme représenté ici ou non. Le ressort 17 peut alors prendre appui sur la paroi interne du dispositif d'application de fluide (1 ; 11), par exemple sur la lèvre distale de la gorge de maintien de la valve 15.

[0107] Dans le mode de réalisation représenté par la figure 1, une pression exercée sur l'actuateur 7 a pour effet de déplacer le centre de la valve 5 jusqu'à provoquer la perforation de ladite valve 5 par les aiguilles 3. L'encre s'écoule par gravité ou capillarité à travers lesdites aiguilles afin d'alimenter le dispositif de délivrance de fluide 2 via le réservoir tampon 4.

[0108] Dès que l'actuateur 7 n'est plus sollicité par une force extérieure, le retrait de chaque aiguille 3 de la valve 5 intervient grâce au ressort 7c. La valve se répare quasi-instantanément et retrouve toute ses propriétés d'étanchéité au fluide. Le système retourne à son état d'équilibre.

[0109] Dans le mode de réalisation représenté par la figure 2, la pression provoquée par l'appui du dispositif de délivrance de fluide 12 sur un support a pour effet de pousser vers l'intérieur les aiguilles 13. Selon la pression exercée, une aiguille 13 ou la paire d'aiguilles perce la valve 15 et permet à l'encre de s'écouler à travers lesdites aiguilles afin d'alimenter le dispositif de délivrance de fluide 12 via le réservoir tampon 14.

[0110] Lorsque l'écriture et donc la pression exercée par l'utilisateur cesse, le ressort 17 repousse le dispositif de délivrance de fluide, ce qui entraîne le retrait des aiguilles 13 de la valve 15. La valve 15 se répare quasi-instantanément et retrouve toute ses propriétés d'étanchéité au fluide. Le système retourne à son état d'équilibre.

[0111] Si l'on veut réaliser un dispositif d'application de fluide à usage prolongé, on peut prévoir que les deux positions extrêmes sont des positions stables. Par exemple lorsque le dispositif d'application de fluide est dans la position en pointillés de la figure 1, une traction sur le bouton poussoir 7a conique fait retourner le dispositif d'application de fluide à la position en traits pleins de la figure 1. A cette fin, le centre du bouton poussoir 7a co-

nique peut être muni d'un téton plus allongé que celui représenté, pour en faciliter la préhension.

[0112] La figure 3 représente une coupe longitudinale d'une partie du dispositif d'application de fluide dans lequel les moyens de percement 23 ont une longueur différente mais des diamètres externe et interne identiques. La force exercée dirigée vers le bas sur cette figure sur la tige 27b entraîne la flexion de la valve 25 via le ressort 27, entraînant la perforation de cette dernière par les moyens de percement 23, comme montré en pointillés.

[0113] La figure 4 représente une coupe longitudinale d'une partie du dispositif d'application de fluide 31 dans lequel le système d'actuation 37a se trouve sur une partie latérale dudit dispositif 31. La pression exercée sur le système d'actuation 37a entraîne la déformation de la valve 35, comme montré en pointillés, jusqu'à perforation de ladite valve par les moyens de percement 33 entraînant ainsi l'écoulement du fluide du réservoir 31 vers le dispositif de délivrance du fluide (non représenté sur la figure) via le réservoir tampon 34.

[0114] Le ressort 27c (figure 3) ou 37c (figure 4) contribue au retour en position d'équilibre où la valve se referme.

[0115] Les figures 5 à 8 représentent une coupe diamétrale d'une valve discale mixte (figures 5a à 8a) et la coupe longitudinale correspondante (figures 5b à 8b).

[0116] Sur la figure 5, on observe que la valve mixte est constituée d'une partie réalisée en matériau non auto-cicatrisant 45b et de deux parties discales réalisées en matériau auto-cicatrisant 45a destinées à être percées par les moyens de percement 43. Le diamètre des parties 45a est légèrement plus grand que le diamètre des moyens de percement 43.

[0117] La figure 6 illustre le cas où les parties en matériau auto-cicatrisant 65a destinées à être perforées par les moyens de percement 63 viennent enserrer la partie réalisée en matériau non auto-cicatrisant 65b assurant ainsi une meilleure tenue mécanique lors des cycles de percement. Elles ont par exemple une forme en diabolo.

[0118] Sur la figure 7, on observe que la valve mixte est tri-couches constituée d'une partie réalisée en matériau auto-cicatrisant 55a pris entre le disque de même diamètre en matériau non cicatrisant 55b.

[0119] La figure 8 met en évidence le mode de réalisation dans lequel la valve mixte est constituée d'un disque dont la partie périphérique est réalisée en matériau non cicatrisant 75b et la partie centrale destinée à être perforé par les moyens de percement est réalisée en matériau auto-cicatrisant 75a.

Revendications

1. Dispositif d'application de fluide (1 ; 11 ; 21 ; 31 ; 41 ; 61 ; 71) comprenant :

- un réservoir destiné à contenir un fluide libre (6 ; 16 ; 26 ; 36) et un dispositif de délivrance du

fluide (2 ;12) ;

- le réservoir est obturé par une valve (5 ;15 ;25 ;35) ;

- le dispositif d'application de fluide (1 ; 11 ;21 ;31 ;41 ;61 ;71) comprend

- des moyens tubulaires de percement (3 ;13 ;23 ;33 ;43 ;53 ;63 ;73) de la valve et simultanément de mise en communication du fluide du réservoir vers le dispositif de délivrance de fluide ;

- des moyens de mise en déplacement relatif de la valve vers les moyens tubulaires de percement (3 ;13 ;23 ;33 ;43 ;53 ;63 ;73) ; les dits moyens de mise en déplacement relatif de la valve vers les moyens tubulaires de percement étant actionnables par des forces extérieures appliquées sur un actuateur, en conséquence de quoi les moyens tubulaires de percement (3 ;13 ;23 ;33 ;43 ;53 ;63 ;73) peuvent libérer le fluide du réservoir (6 ;16 ;26 ;36) vers le dispositif de délivrance du fluide (2 ;12) à chaque utilisation du dispositif d'application de fluide ; et

- des moyens permettant à la valve d'être écartée des moyens tubulaires de percement en l'absence desdites forces extérieures ;

caractérisé en ce que la valve comprend un matériau constitué d'un mélange comprenant un ou plusieurs matériaux dit auto-réparant et un ou plusieurs matériaux dit non auto-réparant où :

- le matériau dit auto-réparant est choisi dans le groupe constitué par des acides gras multifonctionnels, des monomères ou des polymères acryliques, des polyuréthanes et des copolymères à base de polyéthers ;

- le matériau dit non auto-réparant est choisi dans le groupe constitué par des élastomères, des polyoléfines, des polyméthacrylates et des polymères styréniques ou choisi dans le groupe constitué par le polyéthylène, le polypropylène, le polystyrène, le polyamide et le polyméthylméthacrylate ; et

- le mélange comprend de 40 à moins de 100% en poids de matériau dit auto-réparant par rapport au poids total du mélange, le reste étant constitué d'un ou plusieurs matériau(x) non auto-réparant.

2. Dispositif d'application de fluide (1 ;11 ;21 ;31 ;41 ;61 ;71) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau dit auto-réparant est plus spécifiquement agencée afin d'être perforée

par les moyens de percement (3 ;13 ;23 ;33 ;43 ;53 ;63 ;73).

3. Dispositif d'application de fluide (1 ;11 ;21 ;31 ;41 ;61 ;71) selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** la surface de la valve (5 ;15 ;25 ;35) est réalisée en matériau dit auto-réparant tel que défini en revendication 1 et représente de 1% à 99% de la surface totale de la valve.

4. Dispositif d'application de fluide (1 ;11 ;21 ;31 ;41 ;61 ;71) selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la valve est multicouches ; la dite valve comprenant au moins une couche du matériau dit auto-réparant et au moins une couche du matériau non auto-réparant.

5. Dispositif d'application de fluide (1 ;11 ;21 ;31 ;41 ;61 ;71) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé par le fait que** les moyens de percement tubulaires (3 ;13 ;23 ;33 ;43 ;53 ;63 ;73) comprennent une ou plusieurs aiguilles présentant une longueur 1 comprise entre 5 et 30mm, un diamètre interne Di compris entre 0,1 et 1,2mm et un diamètre externe De compris entre 0,2 et 1,5mm.

6. Dispositif d'application de fluide (1 ;11 ;21 ;31 ;41 ;61 ;71) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait qu'il** comprend en outre un réservoir tampon (4 ;14 ;24 ;34) afin que la mise en communication de fluide vers le dispositif de délivrance du fluide (2 ;12) soit réalisée via le réservoir tampon présentant une partie proximale et une partie distale, dans lequel la partie proximale du réservoir tampon est mise en contact avec la partie distale des moyens de percement (3 ;13 ;23 ;33 ;43 ;53 ;63 ;73) et la partie distale du réservoir tampon est mise en contact avec la partie proximale du dispositif de délivrance du fluide (2 ;12).

7. Dispositif d'application de fluide (1 ;11 ;21 ;31 ;41 ;61 ;71) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait que** la valve (5 ;15 ;25 ;35) est fixe et les moyens de percement (3 ;13 ;23 ;33 ;43 ;53 ;63 ;73) sont mobiles.

8. Dispositif d'application de fluide (1 ;11 ;21 ;31 ;41 ;61 ;71) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait que** la valve (5 ;15 ;25 ;35) est mobile et les moyens de percement (3 ;13 ;23 ;33 ;43 ;53 ;63 ;73) sont fixes.

9. Utilisation d'un dispositif (1 ;11 ;21 ;31 ;41 ;61 ;71) tel que défini à l'une des revendications 1 à 8 pour écrire, marquer, colorier, surligner, corriger et peindre.

10. L'utilisation, selon la revendication 9, d'un dispositif selon l'une des revendications 1-8, comme instrument d'écriture dans laquelle ladite utilisation définit un procédé d'écriture comprenant plusieurs phases d'écriture et de repos, **caractérisé en ce que**

- on fournit un dispositif d'application de fluide tel que défini à l'une des revendications 1 à 8,
- pour écrire, un utilisateur procède au percement de la valve, par mise en déplacement relatif de la valve vers les moyens tubulaires de percement, autorisant ainsi la sortie du fluide du réservoir pendant la phase d'écriture
- et à l'arrêt de l'écriture correspondant à une phase de repos, les moyens tubulaires de percement sont retirés de la valve qui se referme.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Auftragen eines Fluids (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71), Folgendes umfassend:

- einen Tank zur Aufnahme eines freien Fluids (6; 16; 26; 36) und eine Fluidabgabevorrichtung (2; 12);
- wobei der Tank durch ein Ventil (5; 15; 25; 35) geschlossen wird;
- wobei die Vorrichtung zum Auftragen eines Fluids (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) Folgendes umfasst

- rohrförmige Mittel zum Durchstechen (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) des Ventils und gleichzeitig zum Verbinden des Fluids des Tanks mit der Fluidabgabevorrichtung ;
- Mittel zum relativen Bewegen des Ventils zu den rohrförmigen Mitteln zum Durchstechen (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73); wobei die Mittel zum relativen Bewegen des Ventils zu den rohrförmigen Mitteln zum Durchstechen durch äußere Kräfte, die auf ein Betätigungselement aufgebracht werden, betätigt werden können, wodurch die rohrförmigen Mittel zum Durchstechen (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) bei jeder Verwendung der Vorrichtung zum Auftragen eines Fluids Fluid des Tanks (6; 16; 26; 36) in Richtung der Fluidabgabevorrichtung (2; 12) freigegeben können; und
- Mittel, die es ermöglichen, dass das Ventil in Abwesenheit der äußeren Kräfte von den rohrförmigen Mitteln zum Durchstechen weg bewegt wird;

dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil ein Material aufweist, das aus einer Mischung hergestellt ist, die ein oder mehrere sogenannte selbstreparie-

rende Materialien und ein oder mehrere sogenannte nicht selbstreparierende Materialien umfasst, wobei:

- das sogenannte selbstreparierende Material ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus multifunktionellen Fettsäuren, Acrylmonomeren oder -polymeren, Polyurethanen und Copolymeren auf Polyetherbasis;
- das sogenannte nicht selbstreparierende Material ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Elastomeren, Polyolefinen, Polymethacrylaten und Styrolpolymeren oder ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Polyethylen, Polypropylen, Polystyrol, Polyamid und Polymethylmethacrylat; und
- die Mischung von 40 bis weniger als 100 Gew.-% des sogenannten selbstreparierenden Materials, bezogen auf das Gesamtgewicht der Mischung, umfasst, wobei der Rest ein oder mehrere nicht selbstreparierende Materialien ist.

2. Vorrichtung zum Auftragen eines Fluids (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das sogenannte selbstreparierende Material genauer derart angeordnet ist, dass es von den Mitteln zum Durchstechen (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) durchsetzt wird.

3. Vorrichtung zum Auftragen eines Fluids (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des Ventils (5; 15; 25; 35) aus einem sogenannten selbstreparierenden Material nach Anspruch 1 besteht und 1 % bis 99 % der Gesamtoberfläche des Ventils ausmacht.

4. Vorrichtung zum Auftragen eines Fluids (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil mehrschichtig ist; wobei das Ventil mindestens eine Schicht aus dem sogenannten selbstreparierenden Material und mindestens eine Schicht aus dem sogenannten nicht selbstreparierenden Material umfasst.

5. Vorrichtung zum Auftragen eines Fluids (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rohrförmigen Mittel zum Durchstechen (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) eine oder mehrere Nadeln einer Länge l zwischen 5 und 30 mm, einem Innendurchmesser Di zwischen 0,1 und 1,2 mm und einem Außendurchmesser De zwischen 0,2 und 1,5 mm umfassen.

6. Vorrichtung zum Auftragen eines Fluids (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner einen Puffertank (4; 14; 24; 34) umfasst, so dass eine Fluidverbindung zur Fluidabgabevorrichtung (2; 12) über den einen proximalen Abschnitt und einen dis-

talenen Abschnitt aufweisenden Puffertank hergestellt wird, wobei der proximale Abschnitt des Puffertanks mit dem distalen Abschnitt der Mittel zum Durchstechen (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) in Kontakt gebracht wird und der distale Abschnitt des Puffertanks mit dem proximalen Abschnitt der Fluidabgabevorrichtung (2; 12) in Kontakt gebracht wird.

7. Vorrichtung zum Auftragen eines Fluids (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (5; 15; 25; 35) ortsfest ist und die Mittel zum Durchstechen (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) beweglich sind.
8. Vorrichtung zum Auftragen eines Fluids (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (5; 15; 25; 35) beweglich ist und die Mittel zum Durchstechen (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) ortsfest sind.
9. Verwendung einer Vorrichtung (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Schreiben, Markieren, Färben, Hervorheben, Korrigieren und Malen.
10. Verwendung nach Anspruch 9 einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 als Schreibgerät, wobei die Verwendung ein mehrere Schreib- und Ruhephasen umfassendes Schreibverfahren definiert, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - eine Vorrichtung zum Auftragen eines Fluids nach einem der Ansprüche 1 bis 8 bereitgestellt wird,
 - ein Benutzer zum Schreiben das Ventil durchsticht, indem er das Ventil veranlasst, sich relativ zu den rohrförmigen Mitteln zum Durchstechen zu bewegen, wodurch während der Schreibphase Fluid aus dem Tank austreten kann
 - und beim Schreibstopp, was einer Ruhephase entspricht, die rohrförmigen Mittel zum Durchstechen aus dem Ventil herausgezogen werden, das sich schließt.

Claims

1. Fluid application device (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) comprising:
 - a reservoir for containing a free fluid (6; 16; 26; 36), and a fluid delivery device (2; 12);
 - the reservoir being closed by a valve (5; 15; 25; 35);
 - the fluid application device (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) comprising
 - tubular means (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63;

73) for piercing the valve and simultaneously for setting the fluid in communication from the reservoir to the fluid delivery device;

- means for relatively moving the valve toward the tubular piercing means (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73); said means for relatively moving the valve toward the tubular piercing means being operable by external forces applied to an actuator, as a result of which the tubular piercing means (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) can release the fluid from the reservoir (6; 16; 26; 36) to the fluid delivery device (2; 12) each time the fluid application device is used; and
- means for moving the valve away from the tubular piercing means in the absence of said external forces;

characterized in that the valve comprises a material consisting of a mixture comprising one or more so-called self-repairing materials and one or more so-called non-self-repairing materials, where:

- the so-called self-repairing material is selected from the group consisting of multifunctional fatty acids, acrylic monomers or polymers, polyurethanes, and copolymers based on polyethers;
- the so-called non-self-repairing material is selected from the group consisting of elastomers, polyolefins, polymethacrylates, and styrenic polymers, or selected from the group consisting of polyethylene, polypropylene, polystyrene, polyamide, and polymethyl methacrylate; and
- the mixture comprises from 40 to less than 100 wt. % of so-called self-repairing material relative to the total weight of the mixture, the remainder consisting of one or more non-self-repairing material(s).

2. Fluid application device (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) according to claim 1, **characterized in that** the so-called self-repairing material is more specifically designed to be perforated by the piercing means (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73).
3. Fluid application device (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) according to claim 2, **characterized in that** the surface of the valve (5; 15; 25; 35) is made of so-called self-repairing material as defined in claim 1 and constitutes from 1% to 99% of the total surface of the valve.
4. Fluid application device (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) according to claim 1, **characterized in that** the valve is multilayer; said valve comprising at least one layer of the so-called self-repairing material and at least one layer of the non-self-repairing material.

5. Fluid application device (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) according to any of claims 1 to 9, **characterized in that** the tubular piercing means (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) comprise one or more needles having a length l between 5 and 30 mm, an internal diameter D_i between 0.1 and 1.2 mm, and an external diameter D_e between 0.2 and 1.5 mm. 5

6. Fluid application device (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** it further comprises a buffer reservoir (4; 14; 24; 34) so that the fluid is set into communication to the fluid delivery device (2; 12) via the buffer reservoir having a proximal portion and a distal portion, the proximal portion of the buffer reservoir coming into contact with the distal portion of the piercing means (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) and the distal portion of the buffer reservoir coming into contact with the proximal portion of the fluid delivery device (2; 12). 10
15
20

7. Fluid application device (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) according to any of claims 1 to 6, **characterized in that** the valve (5; 15; 25; 35) is stationary and the piercing means (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) are movable. 25

8. Fluid application device (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) according to any of claims 1 to 7, **characterized in that** the valve (5; 15; 25; 35) is movable and the piercing means (3; 13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) are stationary. 30

9. Use of a device (1; 11; 21; 31; 41; 61; 71) as defined in any of claims 1 to 8 for writing, marking, coloring, highlighting, correcting, and painting. 35

10. Use according to claim 9, of a device according to any of claims 1 to 8, as a writing instrument, said use defining a writing method comprising a plurality of writing and rest phases, **characterized in that** 40
 - a fluid application device as defined in any of claims 1 to 8 is provided,
 - to write, a user pierces the valve, by relatively moving the valve toward the tubular piercing means, thus allowing the fluid to exit the reservoir during the writing phase, 45
 - and when writing ceases, which corresponds to a rest phase, the tubular piercing means are withdrawn from the valve, which closes. 50

55

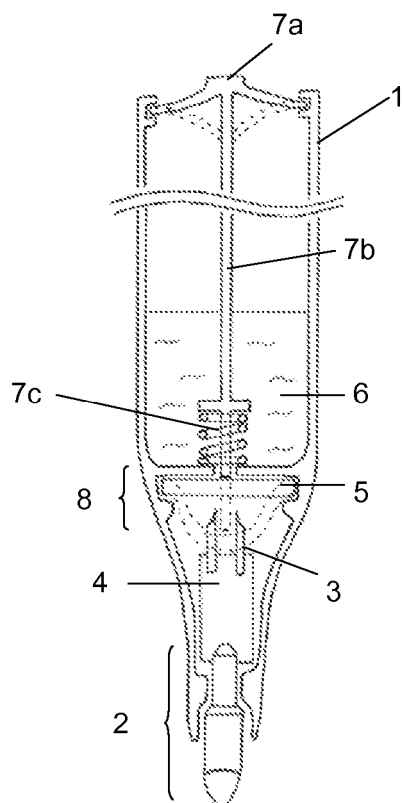


Figure 1

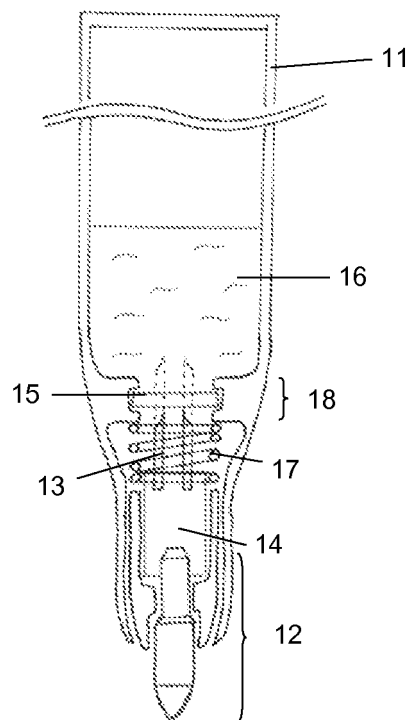


Figure 2

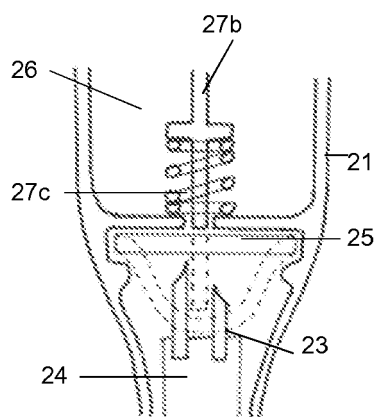


Figure 3

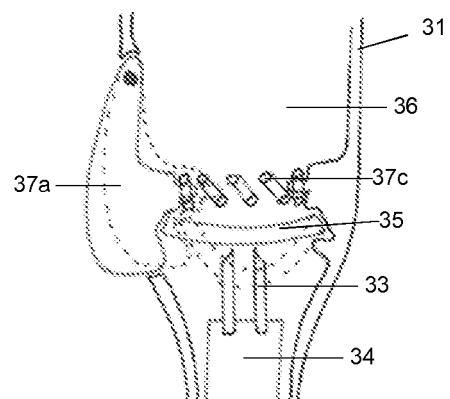


Figure 4

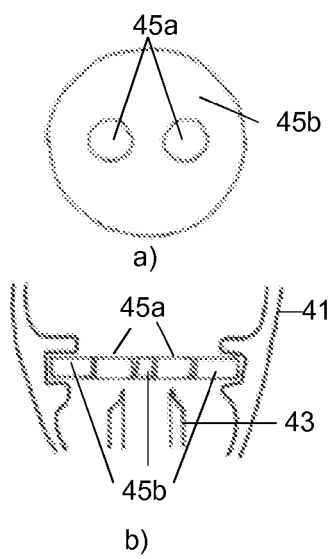


Figure 5

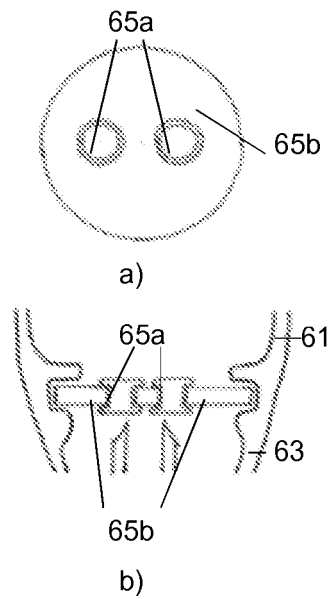


Figure 6

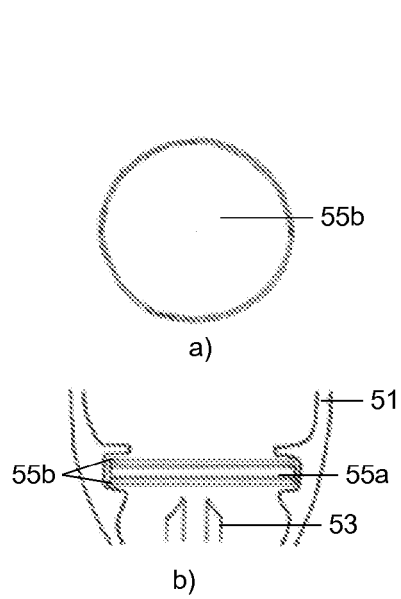


Figure 7

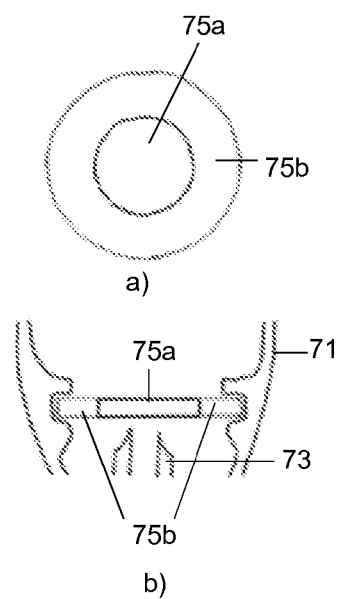


Figure 8

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

- GB 578084 A [0008]
- US 2061059 A [0008]
- US 2053892 A [0008]