

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 896 183**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **06 00334**

51) Int Cl⁸ : B 43 K 7/10 (2006.01), B 43 K 7/08, 8/04

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 13.01.06.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 20.07.07 Bulletin 07/29.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : *SOCIETE BIC Société anonyme — FR.*

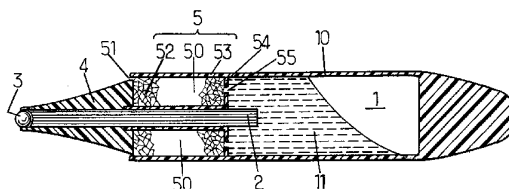
72) Inventeur(s) : *BEDHOME VINCENT, LANGE DIDIER et ROLION FRANCK.*

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : *CABINET PLASSERAUD.*

54) INSTRUMENT D'ECRIURE COMPRENANT UN DISPOSITIF DE MISE A L'AIR LIBRE DU RESERVOIR.

57) Un instrument d'écriture comprend un réservoir d'encre (1), une pointe d'écriture (3) et un dispositif de mise à l'air libre du réservoir (5). Le dispositif de mise à l'air comprend des grains séparés (52) contenus dans une cavité de l'instrument (50). De préférence, les grains sont pourvus d'angle et d'arrêtes vives pour améliorer une capacité d'absorption d'un épanchement d'encre.



FR 2 896 183 - A1



INSTRUMENT D'ECRITURE COMPRENANT UN DISPOSITIF DE MISE A
L'AIR LIBRE DU RESERVOIR

La présente invention concerne un instrument d'écriture qui comprend un réservoir d'encre, une pointe d'écriture et un dispositif de mise à l'air libre du réservoir.

Le dispositif de mise à l'air libre du réservoir possède une fonction de
5 tampon d'encre. Il permet d'absorber un éventuel épanchement d'une partie de l'encre contenue dans le réservoir, qui se répandrait sinon à l'extérieur de l'instrument par la pointe d'écriture. Un tel épanchement d'encre peut être provoqué, par exemple, par une variation de température causée par un contact prolongé avec la main d'un utilisateur. Il peut aussi être provoqué par
10 une surpression dans le réservoir causée par un choc sur l'instrument d'écriture.

En outre, lors d'une utilisation de l'instrument d'écriture, l'encre s'écoule à partir du réservoir vers la pointe, et sort de la pointe lorsque celle-ci est déplacée contre un support d'écriture, tel qu'une feuille de papier. Le
15 réservoir est alors progressivement vidé de l'encre, et il est nécessaire de laisser entrer dans le réservoir un volume d'air équivalent à celui de l'encre consommée, pour éviter un arrêt de l'écoulement de l'encre. Une autre fonction du dispositif de mise à l'air libre du réservoir est donc d'équilibrer la pression dans ce dernier par rapport à la pression de l'air présente à l'extérieur de
20 l'instrument d'écriture, de sorte que l'encre continue à s'écouler par capillarité depuis le réservoir jusqu'à la pointe d'écriture.

Plusieurs modes de réalisation d'un dispositif de mise à l'air libre du réservoir sont connus. On connaît, notamment des documents US 4,556,336 et
US 6,474,894, des dispositifs de mise à l'air libre du réservoir qui comprennent
25 un ensemble de chicanes. L'ensemble de chicanes forme un labyrinthe qui relie le réservoir d'encre à un orifice ouvert sur l'extérieur de l'instrument. Il est formé par une pièce en matière plastique, qui est généralement moulée. L'absorption d'un épanchement d'encre est obtenu par un ajustement précis de la capillarité de l'encre dans les chicanes. L'encre peut pénétrer dans les

- 2 -

chicanes, mais cette pénétration est limitée par des forces capillaires exercées sur l'encre par les parois des chicanes. Un inconvénient de tels dispositifs résulte de la forme complexe de la pièce qui définit les chicanes. Le moulage de cette pièce est difficile à réaliser, et engendre un surcoût de fabrication
5 notable pour l'instrument d'écriture.

Le document US-A-2003/0231921 divulgue un autre mode de réalisation d'un dispositif de mise à l'air libre du réservoir d'encre. Le dispositif comprend une cavité qui est remplie d'un élément poreux, à porosité ouverte. Comme l'ensemble de chicanes dans le cas précédent, la cavité est en
10 communication d'une part avec le réservoir d'encre, et d'autre part avec un orifice qui débouche à l'extérieur de l'instrument. Le fonctionnement d'un tel dispositif est basé sur la capillarité de l'élément vis-à-vis de l'encre, et sur la porosité de l'élément. Mais, un élément poreux qui présente une porosité ouverte déterminée est difficile à réaliser en grande série de façon
15 reproductible. Sa fabrication contribue alors à une augmentation du prix de revient de l'instrument d'écriture.

Un but de la présente invention est de fournir un dispositif de mise à l'air libre du réservoir d'encre d'un instrument d'écriture, qui peut être réalisé de façon simple et économique.

Pour cela, l'invention propose un instrument d'écriture comprenant un
20 réservoir d'encre, une pointe d'écriture connectée fluidiquement à ce réservoir et par laquelle l'encre sort lors d'une utilisation de l'instrument, ainsi qu'un dispositif de mise à l'air libre du réservoir. Ce dispositif de mise à l'air libre du réservoir comprend une cavité qui est en communication avec le réservoir et
25 avec un orifice ouvert sur l'extérieur de l'instrument, et qui est adaptée pour absorber un épanchement d'encre. Selon l'invention, la cavité est remplie de grains séparés.

Lors de l'absorption d'un épanchement d'encre, une partie de l'encre contenue dans le réservoir de l'instrument d'écriture entre dans la cavité du
30 dispositif de mise à l'air libre du réservoir, et se répartit entre les grains, dans des interstices formés par des grains voisins.

Etant donné que les grains qui sont contenus dans la cavité du

dispositif de mise à l'air libre du réservoir sont des grains séparés, ils peuvent être simplement versés dans la cavité. Une telle étape de fabrication est rapide et économique, et contribue à l'obtention d'un instrument d'écriture à faible coût.

5 En outre, l'utilisation d'un dispositif de mise à l'air libre du réservoir selon l'invention permet de concevoir et de réaliser des instruments d'écriture ayant des formes complexes ou originales. En particulier, lorsque le dispositif de mise à l'air libre du réservoir est situé au niveau d'une zone de préhension de l'instrument, cette zone peut avoir une forme ergonomique, de
10 façon à faciliter ou rendre plus agréable une utilisation de l'instrument d'écriture.

De préférence, les grains présentent des angles et des arrêtes vives. Ces angles et arrêtes des grains modifient le pouvoir capillaire du matériau vis-à-vis de l'encre dans la cavité, de sorte que l'encre peut pénétrer dans la cavité
15 entre les grains sous l'effet d'une surpression à l'intérieur du réservoir, mais ne s'écoule pas librement à travers la cavité jusqu'à l'orifice de mise à l'air libre. La fonction d'absorption d'un épanchement d'encre qui est ainsi obtenue est particulièrement efficace, et évite que des fuites d'encre n'apparaisse à l'orifice de mise à l'air libre ou au niveau de la pointe d'écriture.

20 Dans divers modes de réalisation de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes, qui constituent des perfectionnements de l'invention :

- certains au moins des grains peuvent être constitués d'un matériau minéral ;
- 25 - le matériau minéral de certains des grains peut comprendre du sable, du carbonate de calcium, du corindon ou du verre pilé ;
- les grains peuvent avoir une dimension moyenne comprise entre 40 μm et 550 μm , cette dimension moyenne étant déterminée par granulométrie laser sur l'ensemble des grains contenus dans la cavité
30 du dispositif de mise à l'air libre du réservoir ;

- 4 -

- 95% des grains contenus dans la cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir peuvent avoir au moins une dimension inférieure à 800 μm ;
- 95% des grains contenus dans la cavité peuvent avoir au moins une dimension supérieure à 0,5 μm ;
- 95% des grains contenus dans la cavité peuvent avoir au moins une dimension supérieure à 150 μm ;
- la dimension individuelle des grains peut varier dans un rapport inférieur à 10 pour 95% des grains contenus dans la cavité ;
- les grains peuvent avoir une répartition granulométrique en fonction de leur dimension individuelle qui présente un maximum unique ; et
- l'encre peut être une encre liquide, et de préférence une encre de type aqueuse.

Pour que le dispositif de mise à l'air libre du réservoir puisse contenir un épanchement d'encre de façon encore plus efficace, les grains sont de préférence immobiles dans la cavité. De cette façon, l'encre est entièrement retenue entre les grains par capillarité, et aucun mouvement relatif des grains les uns par rapport aux autres ne perturbe cette rétention.

La cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir peut posséder une paroi périphérique au moins en partie transparente. Il est alors possible de voir une progression de l'encre dans la cavité, et ainsi de prévenir une éventuelle fuite d'encre par l'orifice de mise à l'air.

Par ailleurs, la cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir peut être en communication avec le réservoir d'encre de différentes façons. En particulier, elle peut être directement en communication avec le réservoir d'encre, ou être en communication avec celui-ci par l'intermédiaire d'un connecteur disposé pour conduire l'encre du réservoir à la pointe d'écriture.

Les inventeurs ont constaté qu'un instrument d'écriture dont le centre de gravité est situé dans la zone de préhension et/ou de maintien de l'instrument dans la main d'un utilisateur pour l'écriture, est d'utilisation particulièrement aisée et agréable. En effet, un maintien et un déplacement sûrs et bien contrôlés de l'instrument sont alors obtenus, de sorte que l'écriture

- 5 -

est facilitée. En particulier, le centre de gravité de l'instrument d'écriture peut être situé à une distance de la pointe d'écriture qui est inférieure à la moitié de la longueur totale de l'instrument.

De préférence, le centre de gravité de l'instrument d'écriture est situé à
5 une distance de la pointe d'écriture comprise entre un sixième ($1/6$) et deux cinquièmes ($2/5$) d'une longueur de l'instrument, et de préférence à environ un tiers ($1/3$) de cette longueur.

Lorsqu'un dispositif de mise à l'air libre du réservoir selon l'invention est situé dans la partie antérieure de l'instrument d'écriture, le poids des grains,
10 notamment lorsque les grains sont en un matériau minéral, contribue à déplacer le centre de gravité de l'instrument vers la pointe d'écriture.

Enfin, l'invention peut être appliquée à des instruments d'écriture de différents types. Notamment, la pointe d'écriture peut être une pointe capillaire poreuse, par exemple pour un marqueur ou un stylo à feutre, une pointe à bille,
15 ou une pointe à rouleau encreur.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après de deux exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- les figures 1a et 1b sont des vues en coupe respectives d'un instrument
20 d'écriture selon deux variantes de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 illustre schématiquement des grains de sable utilisés pour l'invention ; et
- la figure 3 est un diagramme de distribution granulométrique des grains
25 contenus dans le dispositif de mise à l'air libre du réservoir d'encre d'un instrument d'écriture selon l'invention.

Il est entendu que les dimensions des différentes parties des instruments d'écriture qui sont représentées sur les figures 1a et 1b ne correspondent ni à des dimensions, ni à des rapports de dimensions réels. Notamment, ces dimensions peuvent être adaptées pour obtenir un instrument
30 d'écriture qui possède une contenance supérieure d'encre, ou pour réaliser un instrument d'écriture qui présente un format de poche.

- 6 -

A titre d'exemple, l'instrument d'écriture représenté sur la figure 1a est de type «rollerpen». Il comporte un réservoir d'encre 1, un connecteur 2, et un rouleau encreur 3 qui constitue la pointe d'écriture. Le réservoir d'encre 1 est limité par une paroi périphérique externe 10, qui est sensiblement cylindrique.

5 Le réservoir 1 peut être du type à encre libre, c'est-à-dire que l'encre 11 peut circuler librement dans le réservoir. Le rouleau encreur 3 est maintenu, tout en restant libre en rotation, par une monture 4 qui est fixée sur une extrémité antérieure du réservoir 1. Le connecteur 2 permet un écoulement de l'encre 11 qui est contenue dans le réservoir 1 vers le rouleau encreur 3. Il peut être

10 constitué d'un ensemble de fibres alignées longitudinalement et destinées à être imprégnées par l'encre 11. Ces fibres sont sélectionnées en fonction de leur capillarité vis-à-vis de l'encre 11, et sont assemblées avec une densité contrôlée en un faisceau sensiblement cylindrique pour former le connecteur 2. Eventuellement, une extrémité du connecteur 2 peut saillir dans le réservoir 1

15 pour obtenir une bonne imprégnation du connecteur 2 sur toute sa longueur.

Un dispositif 5 de mise à l'air libre du réservoir 1 est inséré entre la monture 4 formant le nez conique de l'instrument et le réservoir 1. Il comprend une cavité 50 qui est disposée autour du connecteur 2, et qui est limitée par une paroi périphérique externe 53. La paroi 53 de la cavité 50 peut être

20 sensiblement dans le prolongement de la paroi 10 du réservoir 1. En outre, selon la direction longitudinale de l'instrument d'écriture, la cavité 50 est limitée par la monture 4 du côté de la pointe d'écriture, et par une cloison de séparation 54 du côté du réservoir 1. Par ailleurs, la cavité 50 communique avec l'air libre par un orifice 51, et avec le réservoir par un trou 55 à travers la

25 cloison 54. De préférence, l'orifice 51 est situé d'un côté de la cavité 50 opposé au trou 55.

La cavité 50 est remplie de grains séparés 52 d'un matériau solide. De préférence, les grains 52 remplissent entièrement le volume de la cavité 50, de sorte qu'ils sont immobilisés les uns contre les autres.

30 Les grains séparés 52 permettent une réalisation rapide et peu onéreuse du dispositif de mise à l'air libre 5. Pour cela, ils sont simplement

- 7 -

versés dans la cavité 50, avant l'assemblage de la monture 4 sur l'extrémité antérieure du réservoir 1.

Un choc appliqué à l'instrument d'écriture ou une dilatation de l'air présent dans le réservoir 1 provoque un épanchement de l'encre 11 contenue dans le réservoir 1. La quantité d'encre qui correspond à cet épanchement passe par le trou 55 et pénètre dans la cavité 50. Elle se répartit entre les grains 52, dans des interstices formés par des grains voisins. Elle est alors retenue dans la cavité 50 sous l'effet du pouvoir capillaire résultant notamment de la forme des grains 52. Les inventeurs ont découvert que des angles et des arrêtes à la surface des grains 52 permettent d'obtenir une capacité d'absorption d'un épanchement qui est particulièrement efficace, de sorte que l'encre n'atteint pas l'orifice 51. Aucune fuite d'encre n'est alors observée, ni par l'orifice 51, ni au niveau du rouleau encreur 3.

Avantageusement, la paroi externe 53 de la cavité 50 peut être transparente, ou présenter une fenêtre transparente, pour visualiser la pénétration de l'encre 11 dans la cavité 50. Ainsi, une fuite d'encre par l'orifice 51 peut être prévenue.

Par ailleurs, l'orifice 51 permet de compenser une dépression dans le réservoir 1 qui apparaît lorsque l'encre 11 sort par la pointe d'écriture, au cours d'une utilisation normale de l'instrument pour l'écriture.

L'encre 11 présente de préférence une faible viscosité. Autrement dit, l'encre 11 est liquide, par opposition aux encres grasses dont la viscosité est élevée. Ce peut être une encre à solvant aqueux, notamment, mais l'utilisation d'une encre à solvant alcoolique ou autre est parfaitement envisageable.

La figure 1b illustre un autre mode de réalisation possible de l'invention, dans lequel la cavité 50 est en communication avec le réservoir 1 via le connecteur 2. Dans cet autre mode de réalisation, la cloison 54 de séparation entre la cavité 50 et le réservoir 1 est étanche, et la cavité 50 est ouverte sur le connecteur 2, vers le centre de l'instrument d'écriture. Cette ouverture peut s'étendre sur toute la longueur de la cavité 50, parallèlement à la direction longitudinale de l'instrument d'écriture, ou sur une partie seulement de cette longueur. La cavité 50 est donc limitée, vers le centre de l'instrument

- 8 -

d'écriture, par la surface latérale 56 du connecteur 2. Cette surface 56 est définie par la circonférence externe du faisceau de fibres du connecteur 2, ou par un film qui entoure ce faisceau. Dans ce dernier cas, le film est perméable à l'encre 11.

5 Lorsque les grains 52 sont des grains minéraux, un comportement capillaire de ces grains vis-à-vis de l'encre 11 est observé dans la cavité 50, qui est encore plus favorable pour obtenir une absorption efficace d'un épanchement d'encre. Le matériau des grains peut être de type oxyde ou carbonate. L'alumine, notamment de type corindon, la silice, le verre pilé, ou le
10 carbonate de calcium sont des matériaux de grains pour lesquels des fonctionnements satisfaisants du dispositif de mise à l'air libre du réservoir ont été observés. En outre, ces matériaux sont inertes chimiquement vis-à-vis des encres utilisées.

 Des performances remarquables d'absorption d'un épanchement
15 d'encre ont aussi été obtenues avec des grains de sable placés dans la cavité 50. On entend par sable une poudre essentiellement à base de silice ou de carbonate de calcium d'origine naturelle. Plusieurs origines de sable ont été testées, qui correspondent à des carrières diverses. Des performances d'absorption d'encre ont été obtenues pour un épanchement contrôlé, qui sont
20 sensiblement équivalentes quelque soit l'origine du sable.

 La figure 2 reproduit schématiquement une micrographie de tels grains de sable 52. Cette micrographie a été réalisée par microscopie électronique à balayage, avec un grossissement x100. Les arrêtes vives sont très visibles, de même que des angles entre ces arrêtes.

25 La figure 3 est un diagramme typique de répartition de la dimension des grains de sable. Cette analyse granulométrique a été réalisée au moyen d'un laser, en utilisant un appareil disponible commercialement. L'axe horizontal repère, en microns, la dimension apparente d de chaque grain, et l'axe vertical repère la fraction du volume total de sable analysé dont les grains
30 ont la dimension indiquée par l'axe horizontal. L'aire de la surface comprise entre la courbe et l'axe horizontal correspond donc à 100%. 95% des grains de l'échantillon de sable correspondant à la figure 3 ont au moins une dimension

- 9 -

supérieure à 150 μm . Simultanément, 95% des grains ont au moins une dimension inférieure 750 μm . La courbe présente un maximum pour la dimension de grain de 320 μm , approximativement. Cette dimension, notée d_m , est aussi à peu près égale à la dimension moyenne des grains, calculée sur
5 l'ensemble de l'échantillon de sable analysé. De telles dimensions sont adaptées pour qu'un grand nombre de grains soient simultanément contenus dans la cavité 50, ce qui assure statistiquement une efficacité d'absorption et de rétention d'encre par les grains 52 qui est reproductible. En outre, ces dimensions de grains sont suffisamment grandes pour éviter que certains
10 grains 52 ne sortent par l'orifice 51. De même, ces dimensions évitent que certains grains 52 ne passent dans le réservoir 1 par le trou 55, ou pénètrent dans le connecteur 2 à travers la surface latérale 56 de celui-ci. Une éventuelle obstruction du connecteur 2 est ainsi évitée.

Des grains de sable qui présentent des dimensions différentes de
15 celles indiquées par la figure 3 ont aussi donné des caractéristiques satisfaisantes d'absorption d'un épanchement d'encre. Néanmoins, les inventeurs ont constaté que des caractéristiques meilleures sont obtenues lorsque la dimension moyenne des grains d_m est comprise entre 40 μm et 550 μm , et/ou lorsque 95% des grains ont une dimension d inférieure à
20 800 μm , et/ou lorsque 95% des grains ont une dimension d supérieure à 0,5 μm , préférablement supérieure à 150 μm .

Par ailleurs, il est préférable que les grains 52 qui sont contenus dans la cavité 50 présentent des variations limitées de dimension. Notamment, la dimension individuelle des grains d varie préférablement dans un rapport
25 inférieur à 10, pour 95% des grains. Une telle caractéristique granulométrique permet d'éviter qu'un grand nombre d'interstices entre les grains les plus gros soient comblés par des grains plus petits. La contenance en encre de la cavité 50, et donc la capacité d'absorption du dispositif 5 de mise à l'air libre du réservoir, est alors supérieure. Cela permet aussi d'éviter un tassement ou une
30 ségrégation des grains 52 en fonction de leur dimension, qui se produirait dans la cavité 50 après une longue durée d'immobilité de l'instrument d'écriture. Le dispositif 5 conserve alors une efficacité constante comme tampon d'encre en cas d'épanchement, même lors d'une reprise d'utilisation de l'instrument

d'écriture. De même, une répartition granulométrique des grains en fonction de leurs dimensions respectives qui ne présente qu'un seul maximum constitue un autre critère pour assurer que les interstices entre les grains forment un volume libre suffisant pour recevoir de l'encre.

5 Le fait de remplir la cavité 50 du dispositif de mise à l'air libre 5 avec un matériau minéral tel que le sable, qui a une densité supérieure aux matières plastiques, peut augmenter sensiblement le poids de l'instrument. Ce poids supérieur, par rapport aux instruments comparables comprenant un dispositif de mise à l'air libre par chicane, procure de l'avis de certains utilisateurs une
10 meilleure sensation lors de la prise en main. De plus, les inventeurs ont constaté qu'avec la cavité annulaire 50 située entre la monture 4 et le réservoir d'encre 1, et lorsque cette cavité est remplie avec un matériau pondéreux, à savoir les grains 52, le centre de gravité de l'instrument d'écriture est situé plus près de la pointe d'écriture 3 que dans le cas des instruments d'écriture
15 antérieurs comparables.

 Un confort de prise en main et d'écriture plus important a été constaté lorsque l'on choisit la position et le volume de la cavité 50, ainsi que la densité du matériau remplissant celle-ci, de manière à ce que le centre de gravité soit situé dans la zone de préhension de l'instrument d'écriture, et plus
20 particulièrement lorsque le centre de gravité est situé à une distance de la pointe d'écriture comprise entre 1/6ème et 2/5ème de la longueur totale de l'instrument en configuration d'écriture, et notamment à environ 1/3 de cette longueur.

 Il est bien entendu possible d'obtenir cet avantage, qui est un avantage
25 distinct de celui que procure l'utilisation de grains à arrêtes vives pour le dispositif de mise à l'air libre du réservoir, en utilisant tout type de matériau pondéreux, c'est-à-dire dont la densité est sensiblement supérieure à celles des matières plastiques couramment utilisées pour réaliser les instruments d'écriture. Toutefois, le fait d'utiliser un matériau granulaire minéral permet non
30 seulement d'obtenir ces deux avantages, mais cela facilite aussi la fabrication de par son caractère fluide, n'augmente pas le coût de manière excessive et ne pose pas de problème particulier de pollution de l'environnement ou de

- 11 -

recyclage du fait de sa nature inerte. Il est donc plus avantageux d'obtenir ce positionnement du centre de gravité à l'aide d'un matériau granulaire minéral, comme le sable, qu'avec une masse métallique, par exemple en plomb.

5 Il est entendu que l'instrument d'écriture qui a été décrit en détail ci-dessus peut être modifié tout en conservant certains au moins des avantages de l'invention. En particulier, l'invention n'est pas limitée à son application à un instrument d'écriture de type «rollerpen», et peut être appliquée à d'autres types de stylos ou de marqueurs.

REVENDEICATIONS

1. Instrument d'écriture comprenant un réservoir d'encre (1), une pointe d'écriture (3) connectée fluidiquement au réservoir et par laquelle l'encre (11) sort lors d'une utilisation de l'instrument, et un dispositif de mise à l'air libre du réservoir (5) comprenant une cavité (50) en communication avec le réservoir (1) et avec un orifice (51) ouvert sur l'extérieur de l'instrument, ladite cavité étant adaptée pour absorber un épanchement d'encre, caractérisé en ce que la cavité est remplie de grains (52) séparés.
2. Instrument d'écriture selon la revendication 1, dans lequel les grains (52) présentent des angles et des arrêtes vives.
3. Instrument d'écriture selon la revendication 1 ou 2, dans lequel certains au moins des grains (52) sont constitués d'un matériau minéral.
4. Instrument d'écriture selon la revendication 3, dans lequel le matériau minéral comprend du sable, du carbonate de calcium, du corindon ou du verre pilé.
5. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les grains (52) ont une dimension moyenne (d_m) comprise entre 40 μm et 550 μm , ladite dimension moyenne étant déterminée par granulométrie laser sur l'ensemble des grains contenus dans la cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir (50).
6. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel 95% des grains (52) contenus dans la cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir (50) ont au moins une dimension (d) inférieure à 800 μm .
7. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel 95% des grains (52) contenus dans la cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir (50) ont au moins une dimension (d) supérieure à 0,5 μm .

8. Instrument d'écriture selon la revendication 7, dans lequel 95% des grains (52) contenus dans la cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir (50) ont au moins une dimension (d) supérieure à 150 μm .
9. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la dimension individuelle des grains (d) varie dans un rapport inférieur à 10 pour 95% des grains (52) contenus dans la cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir (50).
10. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les grains (52) ont une répartition granulométrique en fonction de leur dimension individuelle (d) présentant un maximum unique.
11. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les grains (52) sont immobiles dans la cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir (50).
12. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir (50) possède une paroi périphérique (53) au moins en partie transparente.
13. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel la cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir (50) est directement en communication avec le réservoir (1).
14. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel la cavité du dispositif de mise à l'air libre du réservoir (50) est en communication avec ledit réservoir (1) par l'intermédiaire d'un connecteur (2) disposé pour conduire l'encre du réservoir à la pointe d'écriture (3).
15. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la pointe d'écriture (3) est une pointe capillaire poreuse, une pointe à bille ou une pointe à rouleau encreur.
16. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'encre (11) est liquide, et est de préférence une encre de type aqueuse.

- 14 -

17. Instrument d'écriture selon l'une quelconque des revendications précédentes, ayant un centre de gravité situé dans une zone de préhension dudit instrument par un utilisateur, lors d'une utilisation d'écriture.

18. Instrument d'écriture selon la revendication 17, ayant un centre de gravité situé à une distance de la pointe d'écriture comprise entre $1/6$ et $2/5$ d'une longueur dudit instrument, et de préférence à environ $1/3$ de ladite longueur.

1/2

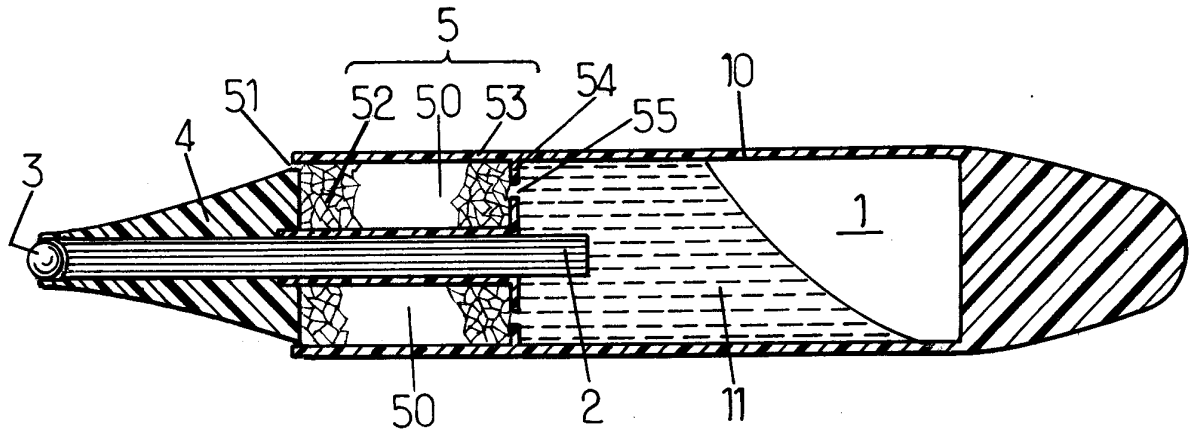


FIG. 1a.

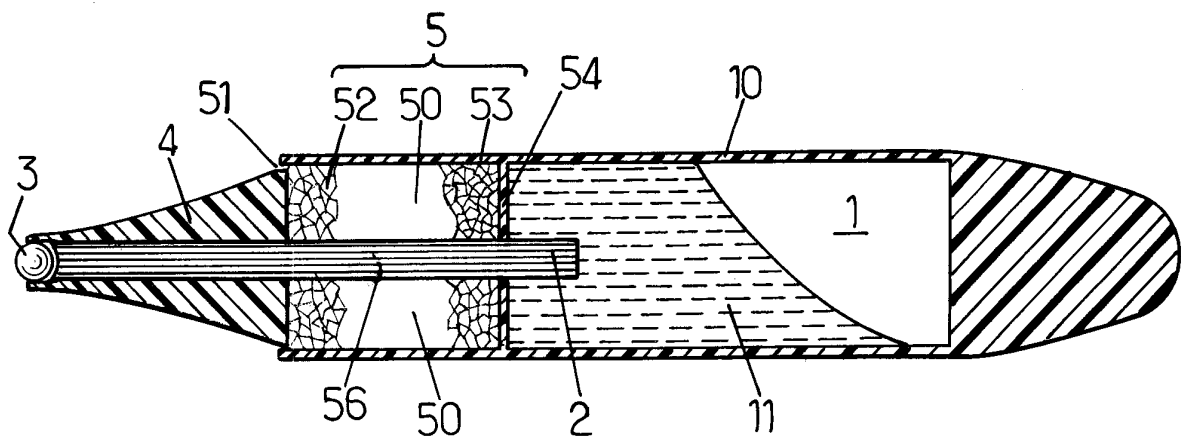


FIG. 1b.

2/2

FIG.2.

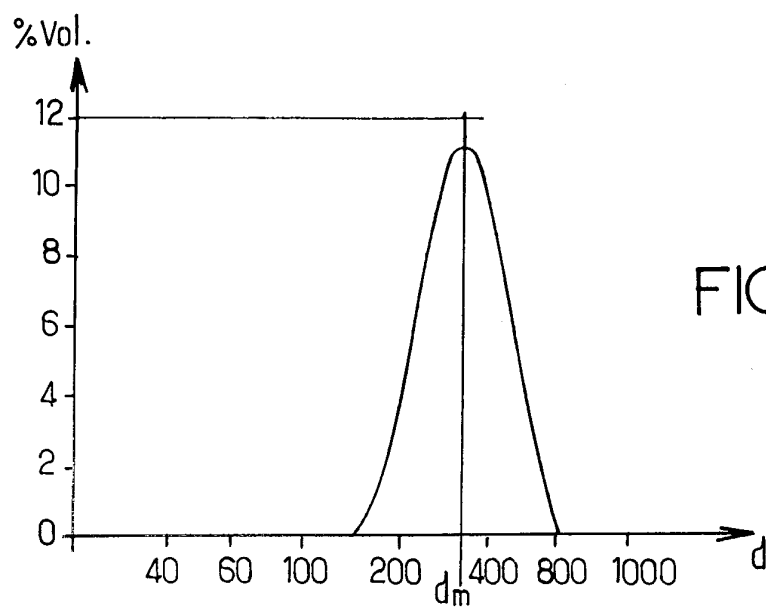
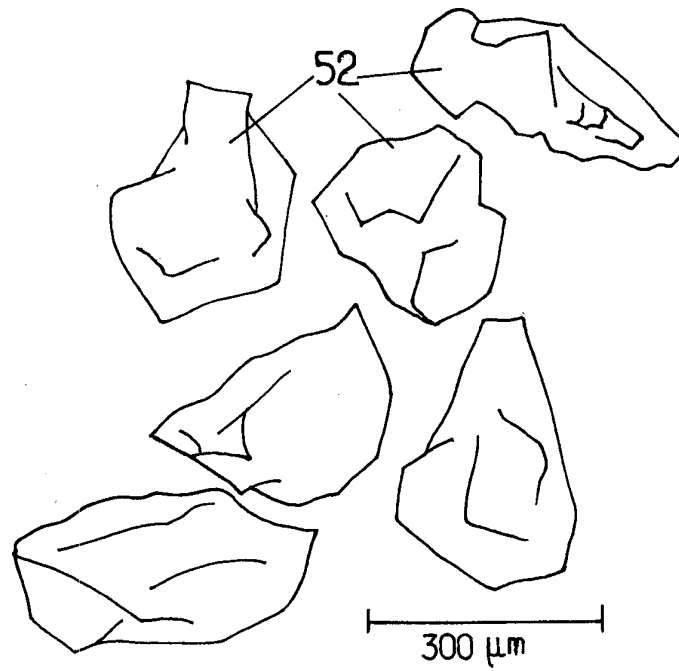


FIG.3.



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 674251
FR 0600334

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|--|--|--|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X | US 4 588 319 A (NIEMEYER ET AL.) 13 mai 1986 (1986-05-13) * colonne 1, ligne 56 - ligne 59 * * colonne 3, ligne 15 - ligne 17 * * colonne 4, ligne 12 - ligne 14 * * colonne 5, ligne 30 - ligne 50; figures 3,5,7 * | 1-4,11, 13,15,16 | B43K7/10 B43K7/08 B43K8/04 |
| X | US 2 528 408 A (ZODTNER HARLAN H.) 31 octobre 1950 (1950-10-31) * colonne 1, ligne 16 - ligne 20 * * colonne 2, ligne 37 - ligne 43 * * colonne 3, ligne 3 - ligne 11 * * colonne 3, ligne 24 - ligne 66 * * colonne 6, ligne 33 - ligne 65 * * colonne 8, ligne 9 - ligne 28 * * colonne 10, ligne 56 - ligne 61 * * colonne 11, ligne 41 - ligne 45; figures 1,7 * | 1-9,11, 13 | |
| Y | US 5 927 885 A (DUEZ ET AL.) 27 juillet 1999 (1999-07-27) * colonne 1, ligne 12 - ligne 24 * * colonne 3, ligne 33 - ligne 36; figure 1 * | 1-18 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B43K |
| Y | US 2 462 929 A (ZODTNER HARLAN H.) 1 mars 1949 (1949-03-01) * colonne 4, ligne 12 - ligne 20 * * colonne 4, ligne 33 - ligne 64 * * colonne 8, ligne 43 - ligne 45 * * colonne 12, ligne 10 - ligne 15 * * colonne 12, ligne 67 - colonne 13, ligne 10 * * colonne 14, ligne 28 - ligne 34 * * colonne 19, ligne 51 - ligne 56; revendications 1,21; figures 1,20 * ----- -/-- | 1-11, 13-18 | |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 11 août 2006 | | Koch, J-M | |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | | |

2
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 674251
FR 0600334

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---|--|--|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| Y | GB 503 240 A (MENTMORE MANUFACTURING CO. LIMITED) 4 avril 1939 (1939-04-04) * page 2, ligne 71 - ligne 75; figure 1 * ----- | 12 | |
| A | DE 24 37 503 A1 (ASTRONAUT PEN EXPLOITATION CO.) 19 février 1976 (1976-02-19) * page 9, ligne 19 - page 10, ligne 5; revendication 1; figure 2 * ----- | 1-4,11, 13,15,16 | |
| A | GB 688 892 A (COMPANIA URUGUAYA DE FOMENTO INDUSTRIAL S.A.) 18 mars 1953 (1953-03-18) * page 3, ligne 91 - ligne 95; figure * ----- | 1-3,11, 15 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) |
| | | Date d'achèvement de la recherche | Examineur |
| | | 11 août 2006 | Koch, J-M |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | | |

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14) 2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0600334 FA 674251**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-08-2006**

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

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|--|
| US 4588319 | A | 13-05-1986 | AUCUN |
| US 2528408 | A | 31-10-1950 | AUCUN |
| US 5927885 | A | 27-07-1999 | AT 185112 T 15-10-1999 BR 9701906 A 10-11-1998 CA 2202713 A1 23-10-1997 DE 69700558 D1 04-11-1999 DE 69700558 T2 02-03-2000 DK 803381 T3 27-03-2000 EP 0803381 A1 29-10-1997 ES 2139429 T3 01-02-2000 FR 2747611 A1 24-10-1997 GR 3032040 T3 31-03-2000 JP 10044680 A 17-02-1998 RU 2164209 C2 20-03-2001 |
| US 2462929 | A | 01-03-1949 | AUCUN |
| GB 503240 | A | 04-04-1939 | AUCUN |
| DE 2437503 | A1 | 19-02-1976 | AUCUN |
| GB 688892 | A | 18-03-1953 | BE 479509 A CH 270560 A 15-09-1950 FR 962127 A 02-06-1950 |