



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
29.10.1997 Bulletin 1997/44

(51) Int Cl.⁶: B43K 8/06, B43K 8/04

(21) Numéro de dépôt: 97490009.4

(22) Date de dépôt: 10.04.1997

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE

(72) Inventeurs:
• Duez, José
62200 Boulogne Sur Mer (FR)
• Bedhome, Vincent
62240 Desvres (FR)

(30) Priorité: 23.04.1996 FR 9605344

(71) Demandeur: CONTE S.A.
62200 Boulogne sur Mer (FR)

(74) Mandataire: Hénnion, Jean-Claude et al
Cabinet Beau de Loménie,
37, rue du Vieux Faubourg
59800 Lille (FR)

(54) Reservoir tampon pour article d'écriture à encre liquide et article d'écriture comportant un tel reservoir

(57) L'article d'écriture (1) comporte un réservoir (5) pour l'encre liquide (8) et une pointe transfert (3) débouchant dans le réservoir (5), et un réservoir tampon (4) apte à absorber et restituer l'excès d'encre (8) en cas de variation de la pression régnant dans le réservoir (5), qui est réalisé sous forme d'un bloc compact en un matériau à pores ouverts à base de microbilles. Selon l'invention, le réservoir tampon (4) est constitué de microbilles à caractère hydrophobe vis-à-vis de l'encre et, en proportion réduite, de microbilles à caractère hydrophile vis-à-vis de l'encre, soit un mélange homogène dans tout le volume du réservoir tampon (4) soit un mélange différencié, la proportion de microbilles hydrophiles étant plus faible dans la zone immédiatement en contact avec l'excès d'encre et étant plus importante dans la zone la plus éloignée. La proportion de microbilles hydrophiles est de préférence comprise entre 2 et 10% par rapport au poids total du réservoir tampon (4).

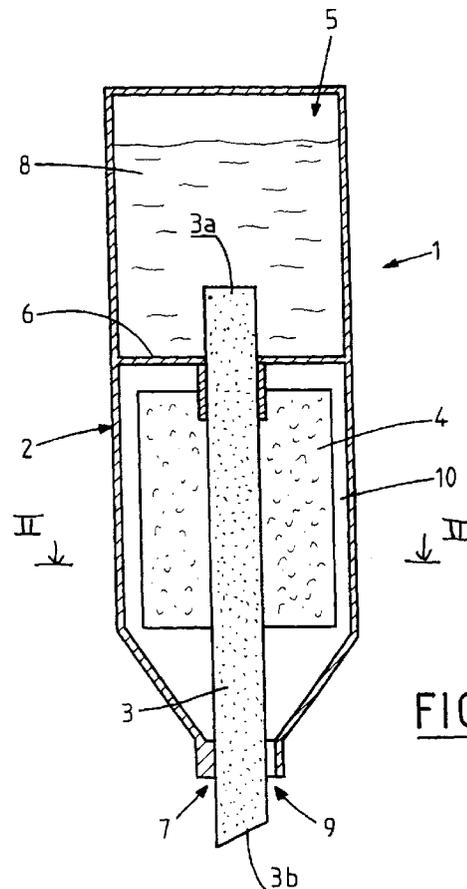


FIG. 1

Description

La présente invention concerne le domaine des articles d'écriture à encre liquide, c'est à dire dans lequel l'encre est à l'état libre, n'étant pas emprisonnée dans un réservoir fibreux. Un tel article d'écriture comporte un réservoir pour l'encre et une pointe assurant par capillarité le transfert de l'encre depuis ce réservoir jusqu'à la tête d'écriture proprement dite qui peut consister dans l'extrémité de ladite pointe. Lorsque le réservoir qui contient l'encre n'est pas isolé de l'air, une variation des conditions d'utilisation et notamment l'augmentation de la pression de l'air contenue dans le réservoir due à un échauffement de l'air se traduit par un afflux anormal d'encre dans la pointe transfert et peut provoquer des tâches ou coulures quand l'article est décapuchonné. Pour éviter ce phénomène, on a prévu d'équiper ce type d'article d'un réservoir tampon dont la fonction est d'absorber l'excès d'encre provenant du réservoir avant qu'il n'atteigne la tête d'écriture, c'est à dire l'extrémité avant de la pointe servant à écrire, puis, une fois les conditions normales rétablies, de restituer à la pointe l'encre qu'il contient.

Le demandeur a déjà proposé dans le document EP 0516538 un article d'écriture de ce type dont le réservoir tampon, qui est en un matériau hydrophobe à pores ouverts, est constitué sous la forme d'au moins un bloc compact ajusté sans serrage autour de la pointe transfert, coaxialement à celle-ci. De préférence le matériau hydrophobe poreux est à base de microbilles ou microsphères, par exemple en polypropylène.

Le réservoir tampon prévu dans le document EP 0516538 donne satisfaction sur le plan fonctionnel, c'est à dire qu'il remplit techniquement la fonction d'absorption et de restitution de l'excès d'encre arrivant dans la pointe en cas de variation de la pression régnant dans le réservoir d'encre. Cependant le demandeur a constaté que l'efficacité du réservoir tampon diminuait radialement au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la zone de contact avec la pointe transfert. En d'autres termes l'encre diffuse sans difficulté de la pointe transfert dans le réservoir tampon dans une zone relativement proche de la pointe transfert, zone qui suivant les cas peut être de l'ordre de 2 à 4 mm. Plus on s'éloigne de la pointe transfert et plus la diffusion de l'encre est difficile pour devenir nulle à une distance qui peut être de l'ordre de 6 à 7 mm.

Etant donné que le rôle du réservoir tampon est de pouvoir absorber un excès d'encre dû à une variation de pression régnant dans le réservoir d'encre, on comprend que le volume utile du réservoir tampon est fonction du volume maximal d'excès d'encre susceptible d'être provoqué par une telle variation. Cet excès d'encre est notamment fonction du volume d'air contenu dans le réservoir d'encre liquide, puisque c'est généralement une augmentation de la température de l'air contenu dans ce réservoir qui va provoquer la variation de pression entraînant cet excès d'encre dans la pointe.

Moins il reste d'encre dans le réservoir, plus ce dernier contient d'air et plus il y a d'excès d'encre, pour une même augmentation de température.

La difficulté qui a été relevée par le demandeur conduit actuellement soit à constituer un réservoir tampon de grande hauteur, c'est à dire ayant une grande surface de contact avec la pointe transfert, soit de limiter la capacité du réservoir d'encre liquide.

Le but qui est visé par le demandeur est de proposer un réservoir tampon qui pallie l'inconvénient précité.

Ce but est parfaitement atteint par le réservoir tampon de l'invention qui de manière connue par le document EP 0516538 est un réservoir tampon pour un article d'écriture contenant une encre liquide, ledit article d'écriture comportant un réservoir, une pointe transfert débouchant dans le réservoir, ledit réservoir tampon étant apte à absorber et restituer l'excès d'encre en cas de variation de la pression régnant dans le réservoir et étant réalisé sous forme d'un bloc compact en un matériau à pores ouverts à base de microbilles.

De manière caractéristique, selon l'invention, le réservoir tampon est constitué de microbilles à caractère hydrophobe vis-à-vis de ladite encre et, en proportion réduite, de microbilles à caractère hydrophile vis-à-vis de ladite encre.

Dans le présent texte, la notion d'hydrophilie et d'hydrophobie est une notion relative, qui est en lien avec la nature de l'encre, notamment sa viscosité et sa tension de surface. Est considéré comme hydrophile par rapport à une encre déterminée - et quand bien même cette encre n'aurait pas l'eau comme solvant - un matériau poreux dans lequel diffuse naturellement ladite encre dans des conditions normales d'utilisation ; est considéré comme hydrophobe par rapport à la même encre, un matériau poreux dans lequel ladite encre ne diffuse pas dans des conditions normales d'utilisation. Un matériau donné peut être hydrophobe pour une encre donnée et hydrophile pour une autre encre. Par exemple, le polypropylène est hydrophobe pour une encre aqueuse sans additif susceptible de modifier sa tension de surface et hydrophile pour une encre du type solvant à alcool. Cependant et c'est le principe du réservoir tampon, un excès d'encre peut diffuser dans le matériau hydrophobe lorsque les conditions d'utilisation sont modifiées, notamment par augmentation anormale de la pression.

La présence des microbilles hydrophiles, en proportion réduite, parmi les microbilles hydrophobes favorise, de manière inattendue, la diffusion de l'encre dans tout le volume du réservoir tampon, bien au-delà de la zone périphérique qui est en contact direct avec l'encre, notamment à la surface de la pointe transfert.

Le demandeur estime que la difficulté pour l'encre de diffuser à travers le réseau constitué par les microbilles hydrophobes du réservoir tampon est due aux pertes de charge augmentant au fur et à mesure que l'on s'éloigne radialement de la périphérie de la pointe transfert. Le fait de disposer localement de microbilles hydro-

philes sur le parcours de l'encre dans le réseau de microbilles hydrophobes permet à l'encre d'atteindre des sites hydrophobes qui étaient inaccessibles dans le cas d'un réservoir tampon constitué exclusivement de microbilles hydrophobes.

La présence de microbilles hydrophobes et hydrophiles peut résulter d'un mélange homogène dans tout le volume du réservoir tampon.

Il peut également consister en un mélange différencié, la proportion de microbilles hydrophiles étant plus faible dans la zone immédiatement en contact avec l'excès d'encre et étant plus importante dans la zone la plus éloignée.

En moyenne la proportion de microbilles hydrophiles est comprise entre 2 et 10% par rapport au poids total du réservoir tampon.

Dans un exemple préféré de réalisation, il s'agissait d'un mélange homogène qui était composé de 95% de microbilles hydrophobes et 5% de microbilles hydrophiles.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'un exemple de réalisation d'article d'écriture à encre liquide comportant un réservoir tampon composé de microbilles hydrophobes et, en proportion réduite, de microbilles hydrophiles, illustrés par le dessin annexé dans lequel :

La figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale de l'article d'écriture et,

La figure 2 est une vue schématique en coupe transversale, selon la ligne II.II de la figure 1.

L'article d'écriture 1 qui est représenté à la figure 1 est conforme à l'enseignement du document EP 0516538 du demandeur. Il est composé d'un corps 2, d'une pointe de transfert 3 et d'un réservoir tampon 4. Le corps 2 a sa partie arrière qui constitue un réservoir 5 pour l'encre liquide, réservoir qui est fermé par une cloison intérieure 6. La pointe transfert 3 a son extrémité arrière 3a qui débouche dans le réservoir 5 à travers la cloison intérieure 6 ; son extrémité avant 3b constitue la pointe d'écriture et débouche en dehors du corps 2 par un orifice central 7. Le réservoir tampon 4 qui est apte à absorber et restituer l'excès d'encre provenant de la pointe 3 par capillarité en cas de variation de la pression régnant dans le réservoir d'encre 5, est réalisé en un matériau à pores ouverts à base de microbilles et se présente sous la forme d'un bloc compact ajusté sans serrage autour de la pointe 3 coaxialement à celle-ci.

Dans un tel article d'écriture 1, l'encre 8 provenant du réservoir 5 est consommée par la pointe d'écriture 3b au fur et à mesure de son utilisation et est remplacée par de l'air qui peut circuler librement entre l'espace ambiant et ledit réservoir 5 grâce à la porosité naturelle de la pointe transfert 3 mais également à un orifice de communication 9 pratiqué au niveau de l'orifice central 7 par lequel passe la pointe d'écriture 3b et à un espace libre

10 entourant le réservoir tampon 4. Le réservoir tampon 4 est un bloc compact poreux à base de microbilles dont on connaît le grade, la granulométrie ainsi que la répartition, le poids moléculaire et la morphologie. Selon l'enseignement du document EP 0516538, ce bloc compact peut être obtenu par thermofusion d'un mélange de microbilles d'au moins deux matières thermoplastiques de grade différent, c'est à dire deux matières ayant des températures de fusion différentes. Après un mélange homogène des microbilles dans un moule adapté, celles-ci sont portées à une température donnée qui est supérieure à la température de fusion du matériau du premier type et inférieure à la température de fusion du matériau du second type. De la sorte le matériau constitutif des microbilles du premier type fond, ce qui d'une part crée les microcavités correspondant aux pores ouverts et d'autre part assure la cohésion de l'ensemble des microbilles des matériaux du second type.

Ce mode de réalisation n'est pas limitatif. En particulier le bloc compact peut être obtenu à partir de microbilles d'un seul matériau thermoplastique par simple frittage, le réseau capillaire étant constitué par les interstices entre les microbilles, après fusion localisée et collage de celles-ci.

En cas de fonctionnement normal, l'encre 8 qui est contenue dans le réservoir 5 et qui est en contact avec l'extrémité arrière 3a de la pointe transfert 3 est absorbée et migre par capillarité dans la pointe 3 jusqu'à son extrémité avant 3b. L'encre consommée par cette extrémité avant 3b servant de tête d'écriture, est remplacée au fur et à mesure par l'encre 8 provenant du réservoir 5. Dans ce réservoir 5, l'encre qui diffuse dans la pointe transfert 3 est elle-même remplacée par de l'air provenant de l'intérieur du corps 2. Il s'établit ainsi un équilibre de pression entre l'air contenu dans le réservoir 5 et l'air régnant dans le reste du corps 2.

En cas de fonctionnement anormal, dû notamment à une augmentation de pression dans le réservoir 5, par exemple lors d'un échauffement de l'article 1, un excès d'encre 8 afflue du réservoir 5 dans la pointe transfert 3. Grâce à la présence du réservoir tampon 4, cet excès d'encre ne parvient pas à la pointe d'écriture 3b ; par capillarité, l'excès d'encre diffuse dans le réservoir tampon 4 en contact avec les capillaires de la pointe 3 jusqu'à ce que l'équilibre de pression se rétablisse. Ensuite, lors de la réutilisation de l'article 1, l'encre qui est consommée par la tête d'écriture 3b provient préférentiellement du réservoir tampon 4.

Il importe que le réservoir tampon 4 puisse emmagasiner tout l'excès d'encre qui est susceptible de s'écouler depuis la pointe transfert 3 en cas d'augmentation anormale de la pression à l'intérieur du réservoir 5. Cette contenance est fonction de la capacité du réservoir 5 d'encre liquide 8, cet excès étant maximal lorsque le réservoir d'encre contient une grande proportion d'air qui tend à se dilater fortement en cas d'augmentation de la température de l'article 1.

Il est possible en connaissant la proportion d'air

dans le bloc compact poreux constituant le réservoir tampon 4 d'effectuer des calculs théoriques permettant de définir le volume nécessaire pour le réservoir tampon d'un article d'écriture donné.

Cependant le demandeur a constaté que, selon la configuration du réservoir tampon 4, ce volume théorique n'était pas toujours suffisant pour absorber la totalité de l'excès d'encre, dans la mesure où il n'y avait pas saturation complète du réservoir tampon, l'encre n'arrivant pas à diffuser radialement au-delà d'une certaine distance à compter de la face qui est contact avec la pointe transfert 3. Cette distance est fonction de la nature, notamment de la tension de surface et de la viscosité de l'encre 8 et également de la constitution du réservoir tampon 4. Dans certains cas, la distance réellement efficace, c'est à dire où le réservoir tampon est saturé, peut être limitée à 2 à 3 mm.

Certes pour résoudre cette difficulté il serait possible d'accroître la surface du réservoir tampon 4 qui est en contact immédiat avec l'encre. Cependant cela nécessiterait de modifier la structure de ce réservoir 4, par exemple en augmentant la hauteur de celui-ci pour un volume théorique déterminé. Cette modification de structure nécessiterait de modifier corrélativement la configuration de l'article.

Selon l'invention, la difficulté précitée a été résolue en utilisant dans la constitution du réservoir tampon 4, à partir de microbilles, des microbilles à caractère hydrophobe, et en proportion moindre, des microbilles à caractère hydrophile, selon la définition particulière qui a été donnée ci-dessus aux notions d'hydrophilie et d'hydrophobie.

La présence de cette faible proportion de microbilles hydrophiles a pour effet de faciliter la diffusion de l'encre dans tout le volume du réservoir tampon. S'agissant de microbilles en polyéthylène ayant un diamètre moyen compris entre 25 et 250 μm , la proportion adéquate pour obtenir l'effet technique ci-dessus était compris entre 2 et 10% de polyéthylène hydrophile par rapport à l'ensemble des microbilles constitutives du réservoir tampon.

Lors de la réalisation du réservoir tampon 4, on met en oeuvre des microbilles qui présentent un caractère hydrophobe pour la plus grande partie et un caractère hydrophile pour une proportion réduite. Le caractère hydrophobe ou hydrophile des microbilles est obtenu en fonction du type d'encre utilisé soit du fait du choix de la matière constitutive des microbilles soit du fait d'un traitement préalable approprié, par exemple par plasma fluoré pour conférer le caractère hydrophobe ou encore par un traitement d'oxydation pour conférer le caractère hydrophile ou encore par le dépôt d'un agent tensioactif pour amener l'énergie de surface de la matière à une valeur déterminée, en fonction du caractère recherché.

Selon un mode de réalisation, un mélange de microbilles hydrophobes et hydrophiles a été réalisé de manière homogène dans tout le volume du réservoir tampon. Dans un exemple précis de réalisation, s'agis-

sant d'une encre aqueuse et de microbilles en polyéthylène, ayant un diamètre moyen de l'ordre de 140 μm , le mélange comportait 95% de microbilles à caractère hydrophobe et 5 % de microbilles à caractère hydrophile.

Le réservoir tampon avait une forme cylindrique de l'ordre de 12,5 mm de diamètre, la pointe transfert disposée axialement dans le réservoir tampon avait un diamètre de l'ordre de 5 mm. En portant la température de l'article, de manière cyclique, lors de l'utilisation, à des températures allant jusqu'à 50-55°C, on a obtenu une saturation complète de tout le volume du réservoir tampon, en fin de cycle lorsque le réservoir 5 d'encre était presque vide.

Il faut souligner que si l'on augmente la proportion de microbilles hydrophiles, le réservoir tampon se comporte comme s'il s'agissait d'un matériau totalement hydrophile. En d'autres termes, l'encre diffuse dans le matériau en question même si les conditions d'utilisation sont des conditions normales. Ceci n'est bien sûr pas la fonction technique qui est recherchée pour un réservoir tampon. Le réservoir tampon doit absorber et restituer l'excès d'encre provenant d'une utilisation anormale, et non consister en un moyen de stockage où l'encre serait emmagasinée en complément du réservoir d'encre liquide.

Pour les cas examinés par le demandeur, le pourcentage maximal des microbilles, permettant d'obtenir l'effet recherché, de migration améliorée de l'encre a été de l'ordre de 10%. Cette proportion peut changer en fonction de la nature de l'encre, et de la nature et de la taille des microbilles. Il revient donc à l'homme du métier de déterminer précisément, en fonction de ces paramètres, quelle est la proportion optimale à retenir pour les microbilles hydrophiles par rapport à l'ensemble des microbilles utilisées pour la constitution du réservoir tampon.

Comme on l'a souligné précédemment, l'encre 8 est freinée dans sa diffusion depuis la face en contact avec la pointe transfert 3 du fait de l'existence des pertes de charge dans le réseau capillaire du réservoir tampon 4. Cependant cette diffusion est très bonne dans la zone immédiatement en contact avec l'encre. En conséquence, dans cette zone, il serait possible d'utiliser des microbilles ayant uniquement le caractère hydrophobe, ou éventuellement une proportion encore plus réduite de microbilles à caractère hydrophile. En d'autres termes, il serait possible de faire varier de manière continue ou discontinue la proportion de microbilles hydrophiles depuis la zone immédiatement en contact avec l'encre jusqu'à la zone la plus éloignée du réservoir tampon. S'agissant d'une variation discontinue, le réservoir tampon peut alors se présenter sous la forme d'éléments annulaires, s'emmanchant les uns dans les autres, l'élément annulaire le plus extérieur ayant la proportion en microbilles à caractère hydrophile la plus élevée.

Sur la figure 2, on a représenté un réservoir tampon 4 qui est constitué de trois éléments successifs 4', 4'', 4''', emmanchés les uns dans les autres, dans lesquels

la proportion en microbilles à caractère hydrophile était respectivement de 2% pour l'élément 4' le plus intérieur, 6% pour l'élément 4" intermédiaire et 10% pour l'élément 4''' le plus extérieur.

La présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit à titre d'exemple non exhaustif. En particulier le choix des microbilles entrant dans la composition du réservoir tampon est déterminé en fonction des caractéristiques recherchées. Il peut s'agir de polyéthylène comme dans l'exemple précité ou d'autres matières telles que notamment le polypropylène. Les microbilles à caractère hydrophile peuvent être dans une matière différente des microbilles à caractère hydrophobe.

De plus il peut s'avérer avantageux de choisir des microbilles présentant des dimensions différentes voire même un grade différent pour la réalisation des microbilles à caractères hydrophobe et/ou des microbilles à caractère hydrophile. Ces différences de dimensions et également les différences de température de fusion en cas de grade différent vont influencer sur les propriétés capillaires du réservoir tampon ainsi obtenu. Cette diversité de paramètres pouvant entrer dans la réalisation du réservoir tampon élargit les possibilités offertes à l'homme du métier.

Revendications

1. Réservoir tampon (4) pour un article d'écriture (1) contenant une encre liquide (8), ledit article d'écriture (1) comportant un réservoir (5) pour l'encre liquide (8) et une pointe transfert (3) débouchant dans le réservoir (5), ledit réservoir tampon (4) étant apte à absorber et restituer l'excès d'encre (8) en cas de variation de la pression régnant dans le réservoir (5) et étant réalisé sous forme d'un bloc compact en un matériau à pores ouverts à base de microbilles, caractérisé en ce qu'il est constitué de microbilles à caractère hydrophobe vis-à-vis de ladite encre et, en proportion réduite, de microbilles à caractère hydrophile vis-à-vis de ladite encre. 30 35 40
2. Réservoir tampon selon la revendication 1 caractérisé en ce que la proportion de microbilles hydrophobes et hydrophiles est un mélange homogène dans tout le volume du réservoir tampon (4). 45
3. Réservoir tampon selon la revendication 1 caractérisé en ce que la proportion de microbilles hydrophobes et hydrophiles est un mélange différencié, la proportion de microbilles hydrophiles étant plus faible dans la zone immédiatement en contact avec l'excès d'encre et étant plus importante dans la zone la plus éloignée. 50 55
4. Réservoir tampon selon la revendication 3 caractérisé en ce qu'il est constitué d'éléments annulaires

(4', 4", 4'''), s'emmanchant les uns dans les autres, la proportion de microbilles hydrophiles étant plus faible dans l'élément (4') le plus immédiatement en contact avec l'excès d'encre et plus élevée dans l'élément (4''') le plus éloigné. 5

5. Réservoir tampon selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que la proportion de microbilles hydrophiles est comprise entre 2 et 10% par rapport au poids total du réservoir tampon (4). 10
6. Réservoir tampon selon la revendication 2 caractérisé en ce que le mélange homogène est composé de l'ordre de 95% de microbilles hydrophobes et de l'ordre de 5% de microbilles hydrophiles. 15
7. Réservoir tampon selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que les microbilles hydrophiles sont dans une matière et/ou ont des dimensions et/ou un grade différent des microbilles hydrophobes. 20
8. Article d'écriture (1) comportant un réservoir (5) pour l'encre liquide (8), une pointe transfert (3) débouchant dans le réservoir (5) et un réservoir tampon (4) selon l'une des revendications 1 à 7, ledit réservoir tampon étant ajusté sans serrage autour de la pointe transfert (3) coaxialement à celle-ci. 25

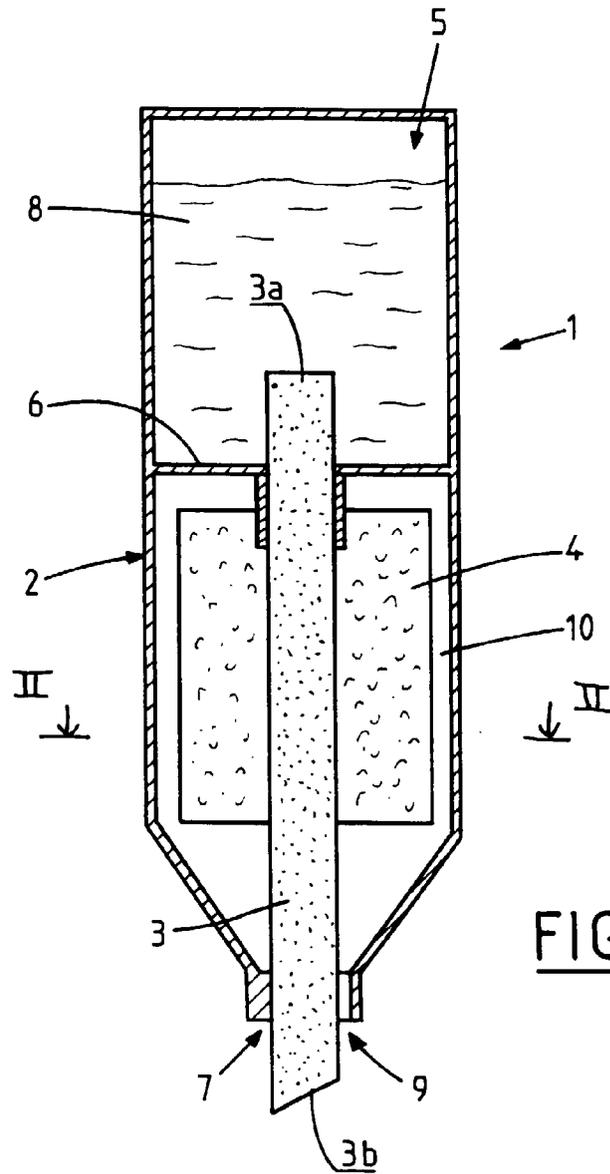


FIG. 1

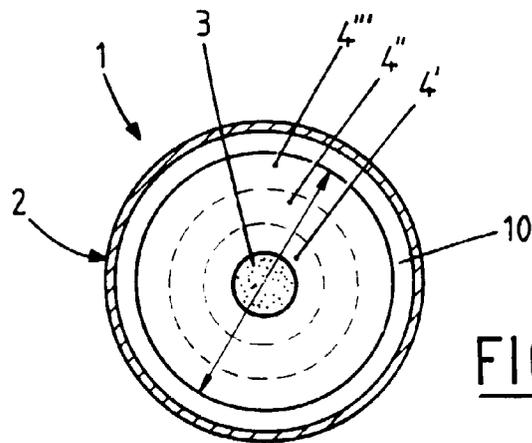


FIG. 2

Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 49 0009

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
P,X	EP 0 726 166 A (CONTE S.A.) * le document en entier * ---	1-3,7,8	B43K8/06 B43K8/04
A	EP 0 516 538 A (CONTE S.A.) * abrégé; figures * ---	1,4,7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 164 (M-1106), 24 Avril 1991 & JP 03 032896 A (PENDEL KK), 13 Février 1991, * abrégé * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B43K
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 Juillet 1997	Examineur Perney, Y
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date 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 01.82 (P04/C02)