

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 693 435 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
24.01.1996 Bulletin 1996/04

(51) Int Cl.⁶: **B65D 47/40**

(21) Numéro de dépôt: **95420194.3**

(22) Date de dépôt: **12.07.1995**

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

(30) Priorité: **12.07.1994 FR 9408876**

(71) Demandeur: **RICAL (Société Anonyme)**
F-21603 Longvic Cédex (FR)

(72) Inventeur: **Guglielmini, Bernard**
F-21800 Crimolois (FR)

(74) Mandataire: **Ropital-Bonvarlet, Claude**
F-69301 Lyon Cédex 07 (FR)

(54) **Dispositif verseur anti-goutte**

(57) -Bouchage de récipients par un dispositif verseur.

- Le dispositif est caractérisé en ce qu'au moins un trou débouchant (9) est ménagé dans la paroi du bec verseur dans une région de ce dernier la plus proche possible de l'étranglement.
- Application aux récipients faisant intervenir une pression relative interne pour extraire le liquide qu'ils contiennent.

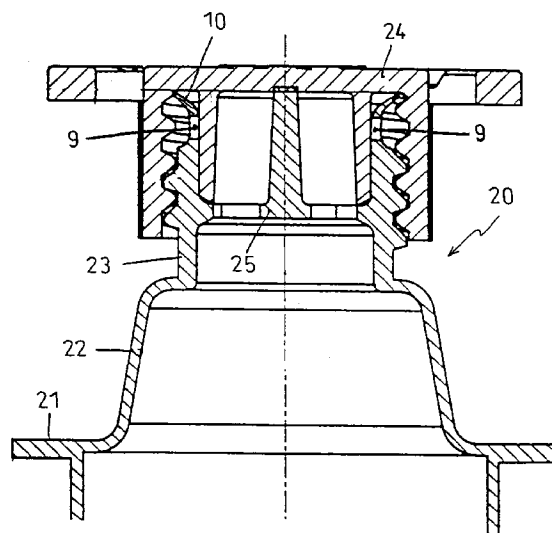


FIG. 5

EP 0 693 435 A1

Description

La présente invention concerne les dispositifs de fermeture en matière plastique, utilisés sur divers récipients pour liquides variés, alimentaires ou non. D'une façon plus précise, elle se rapporte au bouchage de récipients faisant intervenir une pression interne pour extraire le contenu à partir d'un orifice verseur ou de sortie, tels que ceux à pompe ou à parois souples sur lesquels l'utilisateur peut exercer une pression.

Dans les systèmes connus de ce genre, on est généralement confronté au problème de la suppression de la goutte qui, après extraction du liquide, peut encore couler à partir de l'orifice verseur avec tous les inconvénients qui s'y attachent, tels que la pollution du récipient et/ou du milieu environnant.

Pour supprimer cette goutte, on utilise généralement une lèvre de forme convenable qui entoure l'orifice de sortie et qui joue, dans certaines conditions de viscosité et de tension superficielle, le rôle de "coupe-goutte". Cependant, on constate que les systèmes à lèvre sont peu efficaces, dans le cas des récipients à parois souples ou à pompe, pour supprimer la formation d'une goutte.

Dans d'autres cas connus, mis en pratique pour des becs verseurs de cafetières, notamment, on prévoit un canal capillaire ménagé dans l'épaisseur de la paroi du bec verseur et débouchant à l'emplacement naturel de formation de la goutte, de façon à faire intervenir le phénomène "*d'ascension dans les tubes capillaires*" pour aspirer la goutte et la renvoyer à l'intérieur du récipient.

Ce système présente cependant l'inconvénient de ne pas être efficacement utilisables dans le cas des fermetures de récipients à parois souples. En effet, compte tenu de la faible épaisseur des parois de telles fermetures, il est impossible de ménager des canaux capillaires dans leur épaisseur.

La présente invention vise à répondre au problème toujours non résolu de façon satisfaisante, de la suppression de la formation de la dernière goutte d'un liquide extrait à partir de l'orifice de sortie ou verseur d'un récipient, plus particulièrement à pression interne d'extraction, quel que soit le diamètre de cet orifice.

L'objet de l'invention peut être utilisé sur tous les récipients destinés à contenir des produits liquides ou semi-pâteux, qu'ils soient alimentaires ou non et dont l'extraction est assurée par une mise en pression relative interne. L'invention trouve une application préférée, mais non limitative, aux récipients à parois souples, tels que ceux fréquemment utilisés dans le domaine domestique.

L'invention concerne un dispositif verseur anti-goutte pour récipients à extraction par pression, du type comprenant un bec verseur de forme générale tubulaire possédant un orifice de sortie bordé par une lèvre épanouie et prenant naissance à partir d'un étranglement amont la reliant au récipient, un tel dispositif étant caractérisé en ce qu'au moins un trou débouchant est ménagé dans la paroi du bec verseur dans une région de ce dernier la plus proche possible de l'étranglement.

Diverses autres caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux dans la description qui va suivre, référencée aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue schématique montrant le phénomène de l'écoulement classique au moment de la rupture du film liquide.

La figure 2 est une vue schématique illustrant un détail de cette rupture du film.

La figure 3 représente un dispositif verseur, du type habituellement retenu pour les récipients à extraction par pression interne relative.

La figure 4 représente l'objet de l'invention.

La figure 5 est une coupe-élévation d'une réalisation conforme à l'invention.

La figure 6 est une vue en plan, partie enlevée de la figure 5.

Pour mieux comprendre l'invention, il convient de caractériser le comportement de l'écoulement d'un fluide liquide, voire semi-pâteux, extrait d'un récipient à parois rigides par rapport à celui d'un même fluide extrait d'un récipient par pression relative interne résultant, par exemple, de l'actionnement d'une pompe ou de l'application d'une contrainte de compression sur des parois souples constitutives de tout ou partie du récipient.

Dans le cas d'un récipient à parois rigides, tel que celui 1, en partie schématisée à la figure 1, le fluide s'écoule à travers un dispositif verseur 2 sous l'effet d'une pression ΔP très faible, due à la hauteur h de la colonne de liquide de densité ρ . Cette pression est gouvernée par la relation :

$$\Delta P = \rho g h$$

Des valeurs typiques sont :

$$h = 5 \text{ cm et } \rho = 1 \text{ g/cm}^3, \text{ d'où } \Delta P \sim 100 \text{ Pascals (} 10^{-3} \text{ bar)}.$$

La valeur ΔP est cependant diminuée par la dépression, certes relative, mais néanmoins existante, qui s'installe dans le récipient lors de l'extraction. Il en résulte un écoulement à vitesse lente qui impose une section de passage 3 importante de l'élément verseur 2, généralement de l'ordre de quelques cm^2 . Dans ces conditions, l'écoulement est toujours laminaire, même dans le cas des liquides à très faible viscosité.

Pour évaluer le risque de formation de gouttes en sortie de l'élément verseur 2, il importe de comprendre le méca-

nisme qui préside à l'interruption du débit du liquide. Dans le cas évoqué d'un récipient à parois rigides, l'utilisateur, en réduisant l'inclinaison du récipient, provoque une lamination de plus en plus importante du liquide sur la partie de surface **4** définissant l'orifice de sortie ou verseur, comme cela est schématisé sur la figure **1**.

La figure **2** permet de comprendre le phénomène de rupture du film liquide, provoquée par les forces de tension superficielle, dès lors que l'épaisseur de la couche de liquide devient insuffisante au droit de la partie **4**. La figure **2** illustre le cas d'un liquide ne mouillant pas la paroi de l'élément verseur **2**.

Le volume de la goutte restant accrochée au bec verseur est alors proportionnel à la longueur **X** séparant la partie **4** de la lèvre extrême **5** définissant le bord de sortie de l'élément verseur.

Il est important donc de concevoir des bcs verseurs dans lesquels cette distance est aussi réduite que possible.

Dans le cas d'un récipient à extraction par pression interne relative, tel qu'à parois souples, la force exercée par la main de l'utilisateur sur la paroi pour comprimer le liquide est typiquement de l'ordre de **10 N** et s'exerce sur une surface de **1 dm²**. Il s'ensuit une pression relative dans le récipient de l'ordre de **1000 Pascals** et bien entendu, dans cette situation, aucun effet de dépression ne se manifeste, contrairement au cas de figure précédent.

On est donc soumis dans ce cas, à un écoulement sous une pression assez élevée que conduit à l'emploi de dispositifs verseurs possédant généralement un faible diamètre avec, dans certains cas, des ailettes de lamination pour éliminer d'éventuelles turbulences et, en tous cas, réduire le débit.

Dans le cas d'un récipient à extraction par pression interne relative, la lamination du fluide ne s'effectue plus en sortie de l'élément verseur, mais au niveau de la plus faible section de passage, telle que montrée en **6** à la figure **3** et qui est généralement prolongée par un bec verseur **7** de section plus grande et de longueur plus ou moins importante, un tel bec verseur trouvant son utilité dans les exigences géométriques de formage et d'adaptation d'un bouchon de fermeture.

Dans ces conditions, le point de lamination maximale où s'effectue la rupture du film liquide, est situé à l'étranglement **6**, c'est-à-dire à la base du bec verseur **7** qui est responsable de la rétention d'un volume de liquide **V₀**. Le phénomène ici à considérer est alors celui du risque de vidage automatique du liquide retenu par un phénomène d'entraînement par la masse de liquide débitée par l'élément verseur.

L'invention a pour objet de proposer des moyens permettant d'éviter justement la rétention de liquide dans le volume **V₀** et son vidage automatique après que l'écoulement, initié par pression interne relative, a cessé. Ces moyens consistent, comme le montre la figure **4**, en au moins un trou débouchant **9** ménagé dans la paroi du bec verseur **7** dans une région située le plus près possible de l'étranglement **6**, de manière à éliminer la dépression résultant de l'annulation du débit liquide dans le bec verseur **7** lorsque cesse la pression relative interne.

L'explication fonctionnelle découlant de la présence du trou **9** peut être la suivante. Pendant toute la phase d'écoulement du liquide le long du bec verseur **7**, de l'air atmosphérique est aspiré par le ou les orifices **9**. Cet air se mélange au liquide en formant des bulles, de telle sorte que la densité macroscopique ρ' de ce liquide satisfasse à la relation de **BERNOUILLI**:

$$\rho g Z_1 + P_1 + \rho \frac{v_1^2}{2} = \rho g Z_2 + P_2 + \rho \frac{v_2^2}{2}$$

On a bien évidemment $\rho_1 = \rho_2$ et $Z_1 = Z_2$.

L'injection d'air permet de maintenir constante la vitesse du fluide v_1, v_2 , en évitant ainsi la transformation de l'écoulement laminaire en écoulement turbulent.

La loi de conservation de la masse permet d'écrire $S_1 v_1 \rho = S_2 v_2 \rho'$, d'où

$$\rho' = \rho S_1 / S_2.$$

S_1 étant la section du bec verseur au point le plus étranglé et S_2 sa valeur au point d'injection de l'air, on peut avoir $S_1 / S_2 = 0,5$.

On conçoit que le liquide puisse continuer son mouvement à vitesse constante dans le bec verseur et ceci, même après que les forces de pression qui lui ont communiqué son énergie cinétique, ont cessé de se manifester.

En d'autres termes, au moment où la pression interne dans le récipient s'annule, il y a annulation de la vitesse du fluide au point **6** le plus étranglé de l'écoulement, mais le fluide contenu dans le volume **V₀** continue, conformément au principe d'inertie, son déplacement à vitesse constante ce qui permet de vider le volume mort et par suite de supprimer la goutte.

Le bec verseur **7** est avantageusement de forme tubulaire cylindrique, voire cylindro-conique, et alors reçoit le liquide sous pression du côté évasé du cône. L'orifice de sortie ou verseur du bec **7** est défini par le bord extrême opposé qui est avantageusement, mais non nécessairement, pourvu d'une lèvre fine, épanouie, **10**, la distance **d** comprise entre l'étranglement **6** et la lèvre **10** pouvant être quelconque, voire limitée au raccordement direct de ladite lèvre avec l'étranglement **6**.

Le ou les trous **9** ont un diamètre compris, de préférence, entre **0,5** et **1,5 mm** et, en cas de pluralité, sont percés, de façon avantageuse, selon un ou plusieurs plans droits, transversaux à l'axe **x-x'** du bec **7**. Dans un tel cas, une

implantation des trous en alignement ou en quinconce d'un plan droit à un autre peut être indifféremment retenue.

En raison de leur fonction d'annulation de la dépression, les trous **9** peuvent être qualifiés d'orifices de recompression ou plus exactement de rétablissement de pression équilibrée de part et d'autre de l'étranglement **6**.

Le diamètre Φ de ces trous **9** doit être suffisant pour éviter qu'un ménisque de liquide ne vienne le boucher. On doit satisfaire à la relation suivante qui exprime le fait que la pression d'éclatement du ménisque est inférieure à la dépression du phénomène de *VENTURI*. On doit donc respecter la relation

$$\sigma_A / \Phi < \rho (v_1^2 - v_2^2)$$

où σ_A est la tension superficielle du liquide, v_1 sa vitesse au niveau de l'étranglement et v_2 sa vitesse dans le volume V_0 .

Afin de parfaire l'action régulatrice des orifices de rétablissement de pression, un réducteur de débit peut être avantageusement intégré à l'intérieur du bec verseur.

La figure **5** montre un exemple de réalisation industrielle d'un élément ou dispositif verseur, de préférence mais non exclusivement du type étirable, adaptable sur un récipient, non représenté, mettant en oeuvre une pression interne relative d'extraction du fluide liquide qu'il contient.

Un tel élément ou dispositif désigné par la référence générale **20**, comprend une base **21** d'adaptation sur un récipient. La base **21** est prolongée par un soufflet d'étirement **22**, lui-même prolongé par un col **23**, de préférence fileté extérieurement, pour permettre l'adaptation d'un bouchon de fermeture vissé **24**. En raison de son raccordement au soufflet, le col **23** constitue par lui-même l'étranglement **6** dont il a été question précédemment. L'étranglement **6** peut résulter de la réduction de section de passage propre au col **23** supplémentamment par une conformation interne **25** à fonction réductrice, voire régulatrice, de débit. Cette conformation est représentée à titre d'exemple par la figure **6** correspondant à une vue de dessus de l'élément verseur après enlèvement du bouchon **24**.

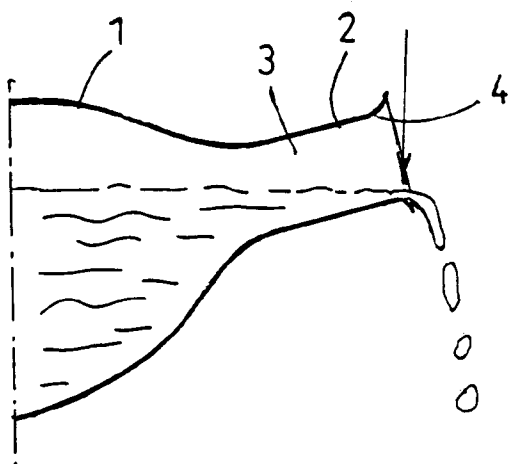
Le col **23** comporte en bout la lèvre **10** apte à coopérer avec la face interne du bouchon **24**.

Dans cet exemple de réalisation, deux trous **9** diamétralement opposés, sont prévus dans la partie de raccordement entre la lèvre **10** et l'étranglement que constitue le col **23**.

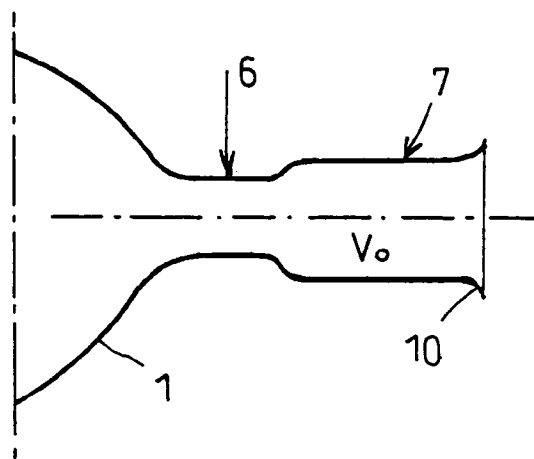
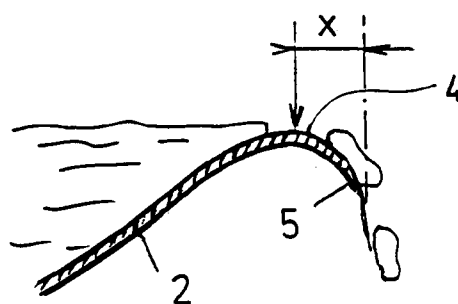
Revendications

1. Dispositif verseur anti-goutte pour récipients à extraction du produit liquide qu'il contient par pression interne relative, du type comprenant un bec verseur (**20**) de forme générale tubulaire possédant un orifice de sortie bordé par une lèvre épanouie (**10**) et prenant naissance à partir d'un étranglement (**23**) reliant ledit bec verseur au récipient caractérisé en ce qu'au moins un trou débouchant (**9**) est ménagé dans la paroi du bec verseur dans une région de ce dernier la plus proche possible de l'étranglement.
2. Dispositif verseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que des trous débouchants sont ménagés selon au moins un même plan droit transversal par rapport à l'axe (**x-x'**) du bec verseur.
3. Dispositif verseur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que des trous débouchants sont ménagés sur toute la longueur utile du bec verseur.
4. Dispositif verseur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque trou présente un diamètre compris entre 0,5 et 1,5 mm.
5. Dispositif verseur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les trous débouchants (**9**) sont pratiqués en alignement selon plusieurs plans droits transversaux successifs.
6. Dispositif verseur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les trous débouchants (**9**) sont pratiqués en quinconce pour deux plans droits transversaux successifs.
7. Dispositif verseur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend
 - une base (**21**) de liaison avec un récipient,
 - un col (**23**) prolongeant la base et définissant un étranglement **6**,
 - une lèvre (**10**) prolongeant directement le col (**23**)
 - et, au moins, un trou débouchant (**9**) situé dans la partie de raccordement entre le col et la lèvre.

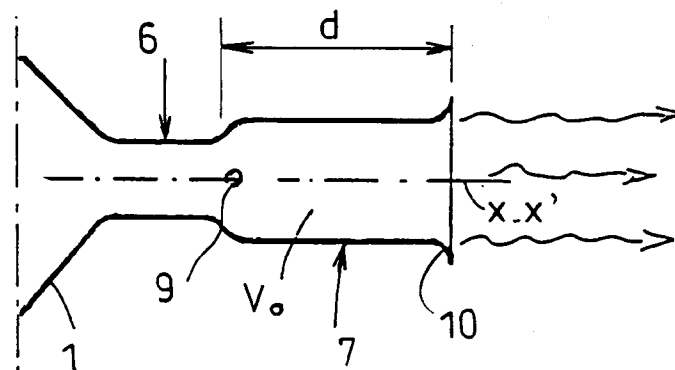
FIG_1



FIG_2



FIG_3



FIG_4

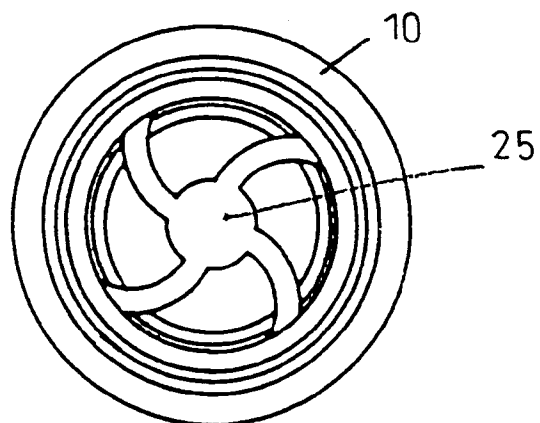


FIG. 6

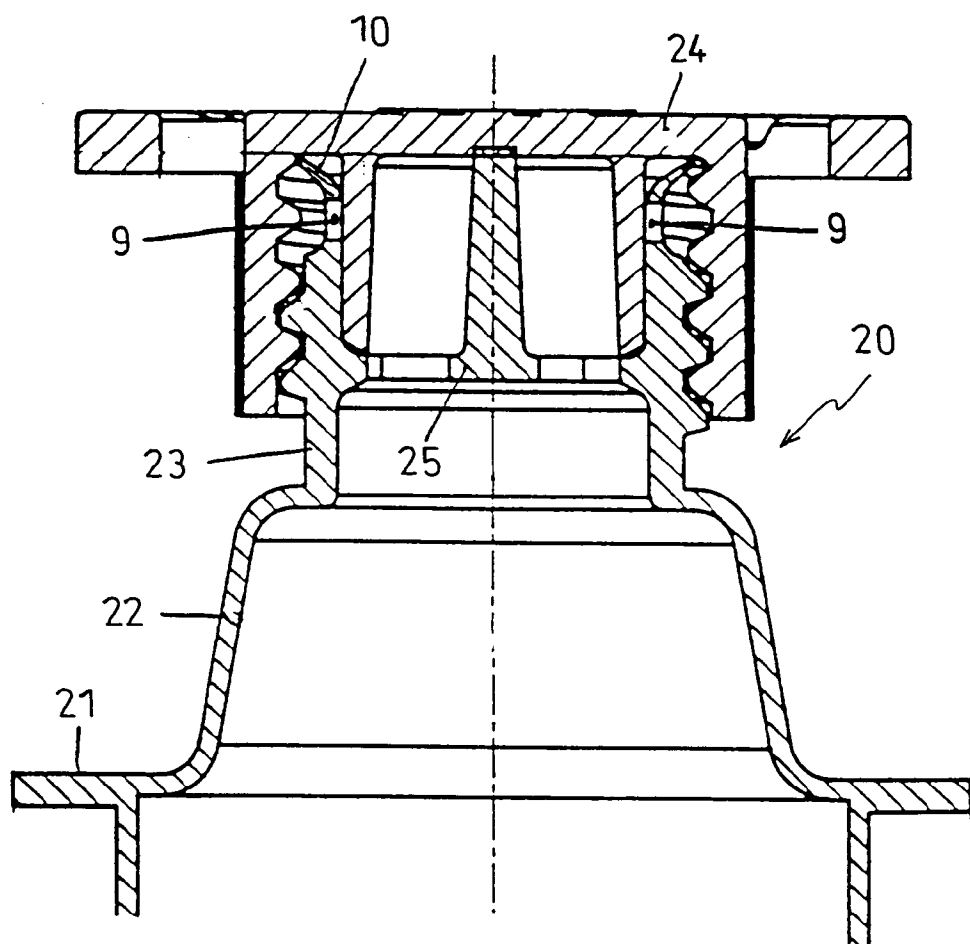


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 42 0194

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)
A	EP-A-0 129 934 (WASSILIEFF) * page 5, ligne 19 - page 8, ligne 30; figures 1-4 *	1,7	B65D47/40
A	FR-A-1 000 051 (CUCUEL) * page 1; figure *	1,2	
A	DE-C-605 555 (BAEHNI) * page 1; figures 1-3 *	1	
A	US-A-1 878 996 (ACHTZIGER) * page 1; figures 1-4 *	1,2	
A	FR-A-1 027 269 (VACHER) * page 1; figures 1-6 *	1,2	
A	EP-A-0 386 290 (LIN) * colonne 2, ligne 4 - colonne 3, ligne 4; figure 1 *	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B65D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		14 Novembre 1995	Vantomme, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)