



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **93402618.8**

51 Int. Cl.⁵ : **F22B 1/28**

22 Date de dépôt : **26.10.93**

30 Priorité : **13.11.92 FR 9213695**

72 Inventeur : **Brenot, Claude**
36, Chemin de la Cybellerie
F-86280 Saint-Benoît (FR)

43 Date de publication de la demande :
18.05.94 Bulletin 94/20

74 Mandataire : **Thévenet, Jean-Bruno et al**
Cabinet Beau de Loménie 158, rue de
l'Université
F-75340 Paris Cédex 07 (FR)

84 Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

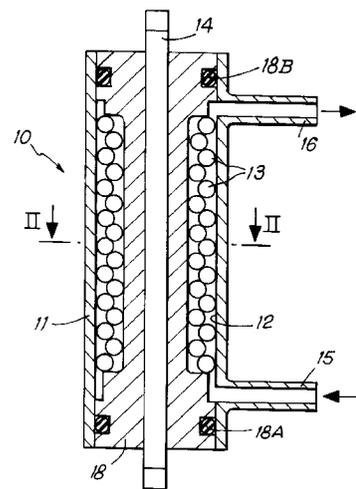
71 Demandeur : **Brenot, Claude**
36, Chemin de la Cybellerie
F-86280 Saint-Benoît (FR)

54 **Générateur de vapeur instantané.**

57 Le générateur de vapeur comprend un corps métallique (11) définissant une cavité (12) constituant une chambre de vaporisation, un organe chauffant (14) disposé dans le corps (11) au voisinage de la cavité (12), un premier raccord (15) pour l'injection de liquide dans la cavité (12), un deuxième raccord (16) pour l'extraction de la vapeur formée dans la cavité (12), et un garnissage constitué d'un ensemble de billes métalliques calibrées (13) en contact les unes avec les autres et disposées dans toute la section de la cavité (12) pour accroître le degré de vaporisation du liquide introduit dans la cavité (12).

Application aux générateurs de vapeur instantanée, notamment pour fer ou presse à repasser.

FIG.1



La présente invention a pour objet un générateur de vapeur instantané, comprenant un corps métallique définissant une cavité allongée constituant une chambre de vaporisation, au moins un organe chauffant disposé dans ledit corps au voisinage de la cavité, un premier raccord pour l'injection de liquide dans la cavité, un deuxième raccord pour l'extraction de la vapeur formée dans la cavité, et un moyen statique en matériau conducteur de la chaleur disposé dans la cavité pour accroître le degré de vaporisation du liquide introduit dans la cavité .

On connaît déjà, notamment par les documents EP-A-0 302 125 et DE-A-31 03529, divers générateurs de vapeur de ce type dans lesquels de la vapeur peut être produite de façon instantanée dans une chambre de vaporisation.

Les générateurs de vapeur instantanés sont généralement de petite taille et présentent des difficultés de fonctionnement dans la mesure où, par suite du phénomène de caléfaction, des gouttelettes d'eau sont en général encore présentes dans la vapeur à la sortie de la chambre de vaporisation. L'entartrage relativement rapide de ce genre de générateur de vapeur constitue un autre problème difficile à résoudre.

La présente invention vise à remédier aux inconvénients de l'an antérieur et à permettre la réalisation à un faible coût, d'un générateur de vapeur qui garantisse, avec un bon rendement, la production de vapeur exempte de gouttelettes d'eau, et facilite les opérations de détartrage.

Ces buts sont atteints, conformément à l'invention, grâce à un générateur de vapeur du type défini en tête de la description, caractérisé en ce que le moyen statique comprend un garnissage constitué d'un ensemble de billes métalliques calibrées en contact les unes avec les autres et en ce que la cavité présente dans le sens transversal une dimension comprise entre $1,1d$ et $2d$, où d représente le diamètre des billes métalliques calibrées.

Contrairement au cas de générateurs de vapeur connus qui comprennent à l'intérieur de la chambre de vaporisation des éléments en hélice ou en fibre qui ne peuvent pas garantir l'absence totale de gouttelettes en sortie de la chambre, le garnissage de billes métalliques selon la présente invention assure à la fois une excellente concentration de la chaleur, sans risque d'adhérence ou de colmatage entre les billes, et une division maximale du trajet de l'eau devant être transformée en vapeur. Tous les interstices entre les billes peuvent communiquer entre eux sans qu'un trajet direct soit possible pour la vapeur. Par ailleurs, le dimensionnement particulier de la cavité garantit qu'au moins la moitié des billes sont en contact direct avec le corps métallique dans lequel est incorporé l'organe chauffant, ce qui maintient une température élevée pour l'ensemble des billes métalliques en cours de fonctionnement et garantit à la fois une faible constante de temps lors de la mise en route du dispositif et

une production de vapeur avec un bon rendement.

Des résultats tout-à-fait satisfaisants ont été obtenus avec des billes métalliques calibrées, par exemple en acier inoxydable, présentant un diamètre compris entre environ 2 et 5mm.

On notera également qu'un générateur de vapeur selon l'invention ne comprend que des éléments statiques et peut fonctionner avec une simple injection d'eau sous pression, sans qu'il soit indispensable de pulvériser celle-ci.

L'organe chauffant peut être constitué par une résistance électrique sous la forme d'une âme centrale noyée dans le corps.

Cette résistance électrique de chauffage peut encore être réalisée en forme de U, être située sensiblement dans un plan axial de la cavité et être noyée dans un boîtier réalisé par moulage.

Le générateur de vapeur selon l'invention offre la possibilité de réalisations variées. Ainsi, les premier et deuxième raccords peuvent être situés sur un même côté de la cavité, ou être disposés aux deux extrémités opposées de la cavité.

Selon encore un autre mode de réalisation possible, l'un des premier et deuxième raccords est disposé latéralement par rapport à la cavité tandis que l'autre des premier et deuxième raccords est disposé axialement au voisinage de l'une des extrémités de la cavité .

La cavité du générateur de vapeur peut avantageusement présenter une forme allongée à section rectangulaire, à section en forme de U ou encore à section annulaire.

La sécurité de fonctionnement du générateur de vapeur peut encore être améliorée, notamment pour les appareils à usage grand public, grâce à un mode particulier de réalisation, dans lequel la cavité comprend au moins des première et deuxième cavités élémentaires distinctes qui s'étendent au voisinage de l'organe chauffant et sont mises en communication à l'une de leurs extrémités pour définir des chambres de vaporisation fonctionnant en série.

Dans ce cas, de préférence, les premier et deuxième raccords sont disposés au voisinage d'une même face frontale du générateur, le premier raccord débouche au voisinage d'une première extrémité axiale de la première cavité élémentaire, le deuxième raccord débouche au voisinage d'une première extrémité axiale de la deuxième cavité élémentaire située près de ladite première extrémité axiale de la première cavité élémentaire, et les première et deuxième cavités élémentaires sont en communication l'une avec l'autre par un canal de communication disposé au voisinage de deuxièmes extrémités axiales desdites première et deuxième cavités élémentaires.

Ce mode particulier de réalisation à plusieurs chambres de vaporisation fonctionnant en série, garnies chacune de billes métalliques calibrées, garantit qu'en cas d'envoi d'une trop grande quantité d'eau

par rapport à la puissance de la résistance, cette eau en excès reste dans la première cavité élémentaire et ne perturbe pas immédiatement la sortie de vapeur à partir de la deuxième cavité élémentaire.

Selon une caractéristique préférentielle le premier raccord comprend une arrivée centrale de liquide qui débouche latéralement dans la cavité à travers une gorge annulaire.

De même, le deuxième raccord comprend une sortie centrale de vapeur qui est en contact à travers une gorge annulaire avec la cavité .

Le générateur de vapeur selon l'invention peut être réalisé de façon très simple. Selon un mode particulier de réalisation, le corps comprend une âme centrale comportant une section réduite le long de la cavité et un carter tubulaire extérieur qui est rapporté autour de l'âme centrale et définit la paroi externe de la cavité annulaire.

Le générateur de vapeur selon l'invention est tout-à-fait adapté à un fonctionnement intermittent et instantané.

Selon un mode de mise en oeuvre avantageux, le générateur de vapeur comprend un thermostat monté sur le corps dans la zone la plus froide au voisinage de laquelle est également situé le première raccord .

L'invention concerne un générateur de vapeur instantané pouvant trouver des applications très variées, par exemple, et de façon non limitative, dans des fers ou presses à repasser à vapeur, des décolleuses de papiers-peints, des dispositifs détacheurs de corps gras pour tissus, des appareils de cuisson à la vapeur, des distributeurs de boissons chaudes.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante de modes particuliers de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 montre en coupe axiale, selon la ligne I-I de la figure 2, un premier exemple de générateur de vapeur conforme à l'invention, comportant une cavité annulaire et une âme chauffante centrale,
- la figure 2 est une vue en coupe dans un plan radial selon la ligne II-II de la figure 1,
- la figure 3 est une variante de la vue en coupe de la figure 2,
- la figure 4 est une vue en coupe axiale, selon la ligne IV-IV de la figure 5, d'un deuxième mode de réalisation de l'invention comprenant deux cavités en série en forme de U,
- la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V de la figure 4,
- la figure 6 est une section d'une partie de la cavité des figures 1 à 4, montrant la localisation des billes dans la cavité,
- la figure 7 est une vue en coupe selon la ligne VII-VII de la figure 8, montrant un générateur de vapeur monobloc et un exemple de raccord

d'extraction de vapeur,

- la figure 8 est une vue en coupe axiale selon la ligne VIII-VIII de la figure 7 montrant un générateur de vapeur monobloc selon l'invention et un exemple de raccord d'injection de liquide.
- la figure 9 est une vue en coupe selon la ligne IX-IX de la figure 10, montrant un deuxième exemple particulier de générateur de vapeur comportant deux cavités élémentaires superposées, en série,
- la figure 10 est une vue en coupe axiale selon la ligne X-X de la figure 9 montrant ledit deuxième exemple particulier de générateur de vapeur à deux cavités élémentaires,
- la figure 11 est une vue d'extrémité d'un troisième exemple de générateur de vapeur comportant deux cavités élémentaires superposées, en série, et
- la figure 12 est une vue en coupe axiale selon la ligne XII-XII de la figure 11 montrant ledit troisième exemple de générateur de vapeur à deux cavités élémentaires en série.

On voit sur les figures 1 et 2 un premier exemple de générateur de vapeur 10 selon l'invention, qui comprend un corps métallique 11, 18 dans lequel est ménagé une cavité allongée 12, dont la forme est de révolution et définie essentiellement par deux parois cylindriques coaxiales du corps 11, 18. Des raccords 15 et 16 respectivement pour l'injection d'un liquide tel que de l'eau dans la cavité 12, et pour l'extraction de vapeur, sont formés sur un côté du générateur de vapeur 10.

Dans le cas du mode de réalisation des figures 1 et 2, le corps 11, 18 peut être réalisé à l'aide d'une part d'un corps métallique central de révolution 18, pouvant être réalisé par moulage et présentant une portion centrale de section réduite pour définir la paroi interne de la cavité 12, et d'autre part d'un tube extérieur 11 qui est rapporté autour du corps central 18 pour former la paroi externe de la cavité 12. Des joints toriques 18A, 18B sont interposés entre le corps central 18 et le tube externe 11 pour assurer une étanchéité de la cavité 12 par rapport à l'extérieur. Des tubulures constituant des raccords 15 et 16 peuvent être rapportées directement sur le tube extérieur 11 et communiquent avec la cavité 12 par des portions annulaires de section inférieure à celle de la cavité 12. Le tube extérieur 11 peut être métallique ou, le cas échéant, en matière plastique.

Une résistance électrique 14, qui peut être constituée par un élément rectiligne central standard sur lequel le corps central 18 est surmoulé, assure le chauffage du corps central 18 et par là-même de la cavité 12. La résistance électrique 14 peut présenter une puissance par exemple de l'ordre de 1000 à 2000 watts. Sa longueur peut être par exemple comprise entre 150 et 300 mm et son diamètre peut être par exemple de 6 à 7 mm.

Le corps central 18 peut lui-même présenter un diamètre de l'ordre de 15 à 20 mm dans sa partie la plus étroite définissant la paroi interne de la cavité 12. A titre d'exemple, le tube externe 11 peut lui-même présenter un diamètre extérieur de l'ordre de 35 à 40 mm et un diamètre interne de l'ordre de 25 à 30 mm, l'épaisseur de la paroi du tube pouvant être de l'ordre de 2 mm. Le générateur de vapeur 10 des figures 1 et 2 peut ainsi être très compact.

Selon une caractéristique essentielle de la présente invention, la cavité 12 constituant la chambre de vaporisation de générateur 10 est remplie d'un garnissage de billes métalliques calibrées 13, par exemple en acier inoxydable. La taille des billes 13 peut être adaptée aux applications et à la taille du générateur 10. Pour un générateur de vapeur 10 dont la longueur hors tout serait par exemple de l'ordre de 150 mm et la section présenterait un diamètre de l'ordre de 40 mm, avec une cavité 12 dont la section annulaire présente dans le sens radial une épaisseur e de l'ordre de 3 à 6 mm, des billes 13 présentant un diamètre compris entre 2 et 5 mm conviennent bien. On notera que les billes 13 n'ont pas besoin de présenter un état de surface comparable à celui des billes pour roulements par exemple, puisque ces billes 13 ne jouent qu'un rôle purement statique. Des billes telles que celles utilisées pour polir la matière, par exemple, conviennent bien.

Le rôle des billes 13 est capital dans la mesure où celles-ci assurent une forte concentration de la chaleur, contrairement à des éléments filaires par exemple, et définissent un trajet divisé très long avec des lignes brisées entre les différents interstices disposés en quinconce, ce qui favorise les échanges de chaleur. Par ailleurs, les billes ne se collent pas les unes aux autres comme des particules minérales par exemple.

Les raccords 15, 16 peuvent être munis de crépines pour empêcher la sortie des billes 13, ou encore d'éléments en forme de chicane ou labyrinthe comme cela sera explicité plus loin en référence à des exemples particuliers de raccords.

Selon une caractéristique essentielle de la présente invention, la dimension e de la cavité annulaire 12 dans le sens radial est telle que cette dimension est comprise entre $1,1d$ et $2d$ où d représente le diamètre des billes calibrées 13. De la sorte, et comme cela est montré sur la vue de détail de la figure 6, il ne peut jamais y avoir plus d'une bille 13 dans le sens transversal de la cavité 12 et au moins la moitié des billes sont directement en contact avec la paroi du corps interne 18 chauffé par la résistance 14. Ainsi, même quand de l'eau froide introduite par le raccord 15 a déjà circulé dans la cavité 12 pour se transformer en vapeur évacuée par le raccord 16, les billes 13 conservent dans leur ensemble une température suffisante pour continuer de jouer leur rôle de chauffage de l'eau nouvelle introduite et de la vapeur peut continuer de se former contrairement au cas où la cavité

présenterait une section plus importante dans laquelle le trajet serait plus long entre le corps chauffant et les billes les plus éloignées de ce corps chauffant.

La dimension transversale e de la cavité 12 doit être suffisante pour permettre l'introduction des billes 13 avec jeu, mais doit rester inférieure au double du diamètre des billes pour éviter que plus de deux billes ne soient interposées entre le corps central 18 et le tube externe 11. La dimension transversale j des gorges formées dans le corps central 18 au niveau des raccords 15, 16 doit elle-même rester inférieure au diamètre d des billes 13 pour éviter que celles-ci ne s'échappent à travers les raccords 15, 16.

Le mode de réalisation des figures 1 et 2 est particulièrement simple à réaliser, mais peut faire l'objet de nombreuses variantes. Ainsi, sur la figure 3, on a montré une cavité annulaire 12 divisée en deux cavités élémentaires 12A, 12B par des cloisons longitudinales 19 orientées selon un rayon et reliant le corps central 18 au tube extérieur 11. Les cavités élémentaires 12A, 12B peuvent être montées en parallèle ou de manière à définir un trajet en série comme cela sera explicité par exemple dans le mode de réalisation des figures 4 et 5.

Les figures 4 et 5 montrent un autre exemple de réalisation de générateur de vapeur 10 conforme à l'invention, dans lequel deux cavités 121, 122 à section en forme de U sont juxtaposées autour d'une résistance électrique 14 qui présente elle-même une forme de U et se trouve avantageusement située dans un plan axial médian du corps 11 qui constitue également un plan de symétrie pour les cavités 121, 122.

Les raccords 15, 16 d'introduction d'eau et d'évacuation de la vapeur sont situés au voisinage d'une première face frontale du générateur de vapeur, le raccord 15 servant à l'introduction d'eau dans la cavité 121 et le raccord 16 servant à l'extraction de vapeur hors de la cavité 122. Les cavités 121 et 122 sont elles-mêmes en communication au voisinage de la deuxième face frontale du générateur 10 par un canal 50. La seconde face frontale du générateur 10 peut comprendre une bride 11A délimitant le canal 50 et un couvercle 11B qui peut venir se fixer sur la bride 11A avec interposition d'un joint d'étanchéité 11C et constitue la paroi externe du canal de liaison 50.

Comme dans le cas du premier mode de réalisation des figures 1 et 2, les cavités 121, 122 connectées en série sont remplies de billes calibrées et la dimension transversale e des cavités 121, 122 ainsi que du conduit de liaison 50 est comprise entre $1,1d$ et $2d$ où d représente le diamètre des billes 13.

Les figures 7 et 8 montrent un autre mode de réalisation possible dans lequel le corps métallique 11 est réalisé en une seule pièce par surmoulage de la résistance de chauffage 14 en forme de U placée dans un plan axial médian de la cavité 12, autour de celle-ci. La cavité 12, qui présente une section rectangulai-

re aplatie, est garnie de billes comme dans tous les modes de réalisation précédemment décrits, et la petite dimension e de la section rectangulaire de la cavité 12 présente une valeur comprise entre $1,1d$ et $2d$ où d représente le diamètre des billes.

On décrira maintenant plus en détail un exemple de raccord 15' d'injection d'eau représenté sur la figure 8. Le raccord 15' comprend un ajutage 22 définissant un canal central 23 borgne qui débouche par un ou plusieurs orifices latéraux 29 dans une gorge annulaire 26 qui communique avec la cavité 12 par un passage annulaire périphérique 28 de largeur inférieure au diamètre des billes 13 (par exemple présentant une largeur de l'ordre de 1,5 mm si les billes présentent un diamètre de 2 mm). Le raccord 15' comprend une partie frontale 20 en forme de plaque qui est fixée par exemple par des vis 21A sur la partie 11A du corps 11, et une partie cylindrique qui pénètre dans une ouverture formée à une extrémité de la cavité 12. La partie cylindrique du raccord 15' comprend des portions 21, 24, 27 de différents diamètres pour définir avec la paroi cylindrique de la cavité 12 les passages annulaires périphériques 26, 28 d'injection de liquide. Un joint 25 peut être interposé entre le raccord 15' et l'orifice de la cavité 12.

Les figures 7 et 8 montrent en outre un exemple de raccord 16' d'extraction de vapeur disposé du côté opposé au raccord 15' d'injection d'eau.

Le raccord 16' comprend un ajutage 32 percé d'un orifice central 33, une collerette d'arrêt 31 venant porter contre une paroi d'extrémité du corps 11A avec interposition d'un joint 35, et un corps cylindrique 34, pouvant être vissé dans un orifice formé à l'extrémité de la cavité 12, du côté opposé au raccord 15'. Le corps cylindrique 34 est fermé par une paroi 37 à son extrémité libre de sorte que le canal central 33 est non débouchant axialement dans la cavité 12. Une ou plusieurs fentes 39 sont ménagées dans la partie d'extrémité du corps 34 qui est au voisinage de la cavité 12 pour assurer une introduction de la vapeur dans le canal central 33. Cette réalisation évite que des billes soient expulsées par le raccord 16', l'épaisseur des fentes 39 étant naturellement inférieure au diamètre des billes 13.

Sur les figures 7 et 8, le raccord 16' d'extraction de vapeur est disposé perpendiculairement à l'axe de la cavité 12, et se trouve situé latéralement dans la zone la plus chaude de la cavité 12. Le corps cylindrique 34 du raccord 16' de la figure 7 est simplement vissé dans un canal latéral qui débouche dans la cavité 12 perpendiculairement à l'axe de celle-ci. L'extrémité du corps 34 dans laquelle sont formées les fentes 39 ou des orifices latéraux équivalents, peut présenter une section réduite pour définir une gorge annulaire 36 de collecte de vapeur à la base dudit canal latéral, dans les cas où le corps 34 ne doit pas pénétrer trop loin dans la cavité 12.

On a représenté sur la figure 7 un thermostat 40

qui peut être placé dans la zone la plus froide sur le côté du corps 11 au voisinage du raccord 15' d'arrivée d'eau, et permet de commander l'alimentation de la résistance de chauffage 14.

5 On notera que le générateur de vapeur selon l'invention présente une structure simple qui à la fois facilite la fabrication et améliore le fonctionnement du dispositif et sa fiabilité tout en permettant le cas échéant un détartrage très commode, les billes 13
10 constituant des éléments robustes et bon marché pouvant être facilement extraits de la cavité 12 pour être nettoyés ou échangés. En particulier, l'invention évite l'utilisation d'éléments mobiles tels que soupapes, clapets, ressorts.

15 Le générateur selon l'invention se prête à des utilisations domestiques ou professionnelles, avec des débits de vapeur pouvant être de l'ordre de 60 g/mm, et peut être soit utilisé comme élément annexe séparé, soit, du fait de sa compacité, incorporé à un appareil tel qu'un fer à repasser.
20

Pour les applications grand public en particulier, notamment dans le cas d'incorporation dans un fer à repasser, le générateur de vapeur selon l'invention peut avantageusement être réalisé selon un mode de
25 réalisation, tel qu'illustré sur les figures 9 et 10, ou 11 et 12, dans lequel la cavité 12 comprend des première et deuxième cavités élémentaires distinctes aplaties 121, 122 superposées et mises en communication à l'une de leurs extrémités par un canal de communication 50 resp. 150 pour définir deux chambres de vaporisation fonctionnant en série.

30 Les deux cavités élémentaires superposées 121, 122 présentent chacune une section essentiellement rectangulaire dont la petite dimension e est comprise entre $1,1d$ et $2d$ où d représente le diamètre des billes 13 et peuvent être réalisées dans un corps moulé 11, comme dans le cas du mode de réalisation des figures 7 et 8, avec une résistance 14 en U noyée dans le corps 11, de sorte que l'encombrement du générateur de vapeur 10 peut rester réduit.
35

40 Dans le mode de réalisation des figures 9 et 10, la cavité cylindrique inférieure 121 est alimentée en eau à son extrémité frontale opposée à la courbure de la résistance en U 14, à travers un raccord 15' qui peut être semblable au raccord 15' décrit en référence à la figure 8. Un canal de communication 50 perpendiculaire à l'axe du générateur de vapeur assure une communication entre les deux cavités cylindriques 121, 122 au voisinage de leur extrémité située
45 du côté de la courbure de la résistance en U 14. Un raccord 16' pour l'extraction de vapeur, non représenté sur les figures 9 et 10, peut être semblable au raccord 16' de la figure 7 et peut être disposé axialement à l'extrémité frontale de la cavité cylindrique supérieure 122 immédiatement au-dessus du raccord 15' d'injection d'eau. Dans ce mode de réalisation, les raccords 15' et 16', qui peuvent être réalisés par exemple
50 sous la forme de bouchons obturant l'ouverture des

cavités élémentaires superposées 121, 122, sont situés à une même extrémité frontale du générateur de vapeur 10, ce qui peut simplifier la réalisation, le raccordement électrique de la résistance 14 pouvant également s'effectuer sur cette même extrémité frontale au voisinage de laquelle on peut aussi avantageusement placer le thermostat 40.

Dans le mode de réalisation des figures 9 et 10, la cavité élémentaire supérieure 122 est remplie de billes métalliques calibrées 13 comme les cavités 12 des modes de réalisation précédents. La cavité élémentaire inférieure 121, qui sert de sas piégeant un éventuel apport en eau excessif par rapport à la puissance de chauffage de la résistance 14, est également remplie de billes métalliques calibrées 13.

Le mode de réalisation des figures 11 et 12 est très semblable à celui des figures 9 et 10 et ne diffère que par le type de raccord utilisé.

Dans le cas des figures 11 et 12, une plaque 60 unique portant les raccords 15' et 16' d'alimentation en eau et d'extraction de vapeur est rapportée à l'extrémité frontale du générateur de vapeur 10 opposée à la courbure de la résistance en U 14, et fixée au corps 11 par des moyens de liaison 61 tels que des vis.

Les ajutages 22 et 32 des raccords 15' et 16' d'injection d'eau et d'extraction de vapeur sont constitués par des tubes se prolongeant à l'intérieur respectivement des cavités élémentaires 121 et 122 jusqu'au voisinage de l'extrémité du générateur de vapeur opposée à la plaque 60. Par ailleurs, le canal de communication 150 entre la cavité élémentaire inférieure 121 et la cavité élémentaire supérieure 122 est lui-même situé du côté de la plaque frontale 60. De la sorte, l'eau introduite par le tube 22 débouche dans la cavité inférieure 121 au voisinage de la partie courbe de la résistance 14, en ayant déjà été un peu échauffée, la vapeur formée dans la cavité inférieure 121 passe dans la cavité supérieure 122 à travers le passage 150 qui est situé près de la plaque 60, mais sans communication directe avec les tubes 22, 32, et la vapeur est finalement extraite de la cavité supérieure 122 à travers le tube 32 qui prend naissance au voisinage de la zone la plus chaude de la cavité 122 située près de la courbure de la résistance 14, et est extraite à travers la partie du tube 32 formant ajutage.

On notera que les divers modes de réalisation de l'invention sont très faciles à fabriquer et ne nécessitent pas des usinages de précision. Ainsi, le remplissage ou le vidage de la cavité 12 ou des cavités 121, 122 en billes 13 peuvent se faire simplement à partir des orifices prévus pour les raccords 15, 16.

Revendications

1. Générateur de vapeur instantané, comprenant un corps métallique (11) définissant une cavité (12)

allongée constituant une chambre de vaporisation, au moins un organe chauffant (14) disposé dans ledit corps (11) au voisinage de la cavité (12), un premier raccord (15) pour l'injection de liquide dans la cavité (12), un deuxième raccord (16) pour l'extraction de la vapeur formée dans la cavité (12), et un moyen statique (13) en matériau conducteur de la chaleur disposé dans la cavité (12) pour accroître le degré de vaporisation du liquide introduit dans la cavité (12), caractérisé en ce que ledit moyen statique comprend un garnissage constitué d'un ensemble de billes métalliques calibrées (13) en contact les unes avec les autres et en ce que la cavité (12) présente dans le sens transversal une dimension (e) comprise entre $1,1d$ et $2d$, où d représente le diamètre des billes métalliques calibrées (13).

2. Générateur de vapeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les billes métalliques calibrées (13) présentent un diamètre compris entre environ 2 et 5 mm.

3. Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'organe chauffant (14) est constitué par une résistance électrique sous la forme d'une âme centrale noyée dans le corps (11).

4. Générateur de vapeur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la cavité (12) est essentiellement annulaire et coaxiale à l'organe chauffant (14).

5. Générateur de vapeur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la cavité (12) est divisée en plusieurs cavités élémentaires (12A, 12B) par des cloisons longitudinales radiales par rapport au corps (11).

6. Générateur de vapeur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la cavité (12) présente une forme allongée à section rectangulaire.

7. Générateur de vapeur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la cavité (12) présente une forme allongée à section en forme de U.

8. Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications 1, 2, 6 et 7, caractérisé en ce que l'organe chauffant (14) est constitué par une résistance électrique en forme de U noyée dans le corps (11).

9. Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la cavité (12) comprend au moins des première et

- deuxième cavités élémentaires distinctes (121, 122) qui s'étendent au voisinage de l'organe chauffant (14) et sont mises en communication à l'une de leurs extrémités pour définir des chambres de vaporisation fonctionnant en série. 5
- 10.** Générateur de vapeur selon la revendication 9, caractérisé en ce que les premier et deuxième raccords (15', 16') sont disposés au voisinage d'une même face frontale du générateur, en ce que le premier raccord (15') débouche au voisinage d'une première extrémité axiale de la première cavité élémentaire (121), en ce que le deuxième raccord (16') débouche au voisinage d'une première extrémité axiale de la deuxième cavité élémentaire (122) située près de ladite première extrémité axiale de la première cavité élémentaire (121), et en ce que les première et deuxième cavités élémentaires (121, 122) sont en communication l'une avec l'autre par un canal de communication (50; 150) disposé au voisinage de deuxièmes extrémités axiales desdites première et deuxième cavités élémentaires (121, 122). 10
15
20
- 11.** Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le corps (11) comprend un boîtier moulé dans lequel est noyée une résistance électrique de chauffage (14) située sensiblement dans un plan axial de la cavité (12). 25
30
- 12.** Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le premier raccord (15, 15') comprend une arrivée centrale de liquide qui débouche latéralement dans la cavité (12) à travers une gorge annulaire (26, 28). 35
- 13.** Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le deuxième raccord (16, 16') comprend une sortie centrale de vapeur qui est en contact à travers une gorge annulaire (36) avec la cavité (12). 40
- 14.** Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend un thermostat (40) monté sur le corps (11) dans la zone la plus froide au voisinage de laquelle est également situé le premier raccord (15, 15'). 45
50
- 15.** Générateur de vapeur selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le corps (11) comprend une âme centrale (18) comportant une section réduite le long de la cavité (12) et un carter tubulaire extérieur qui est rapporté autour de l'âme centrale (18) et définit la paroi externe de la cavité annulaire (12). 55

FIG. 1

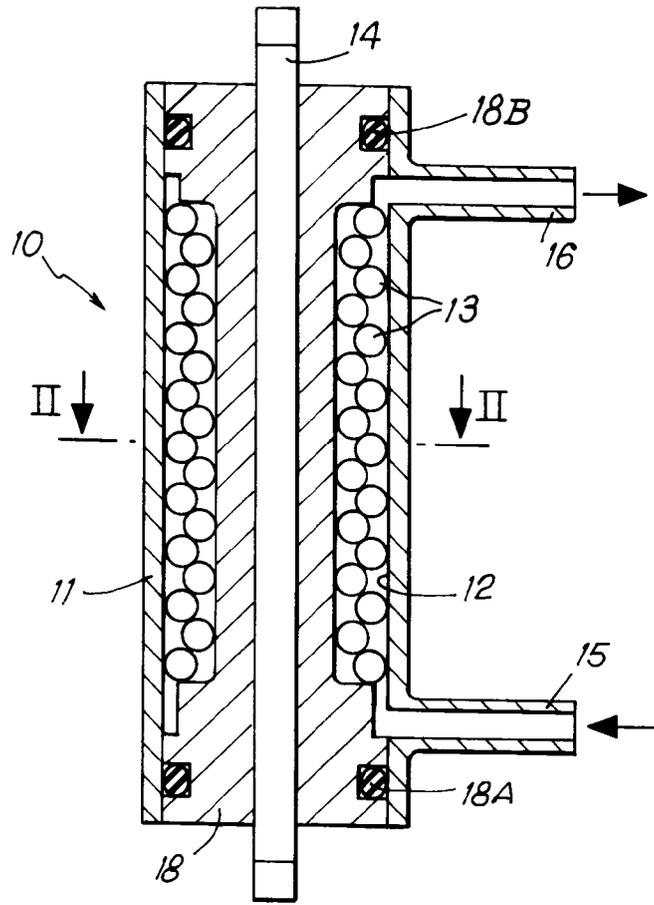


FIG. 2

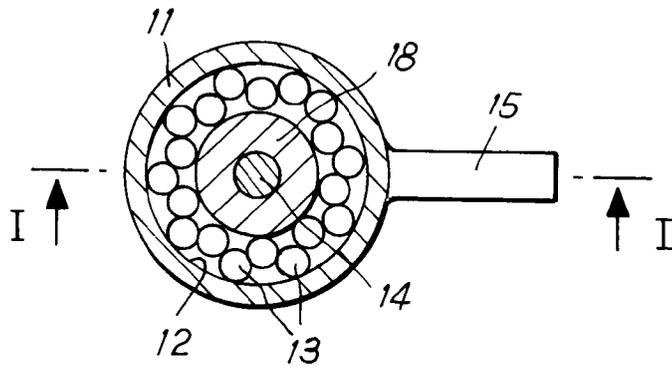


FIG. 3

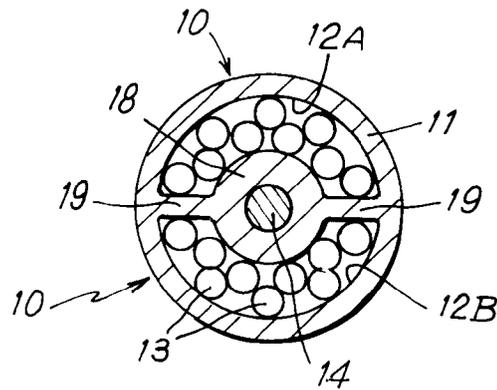


FIG. 4

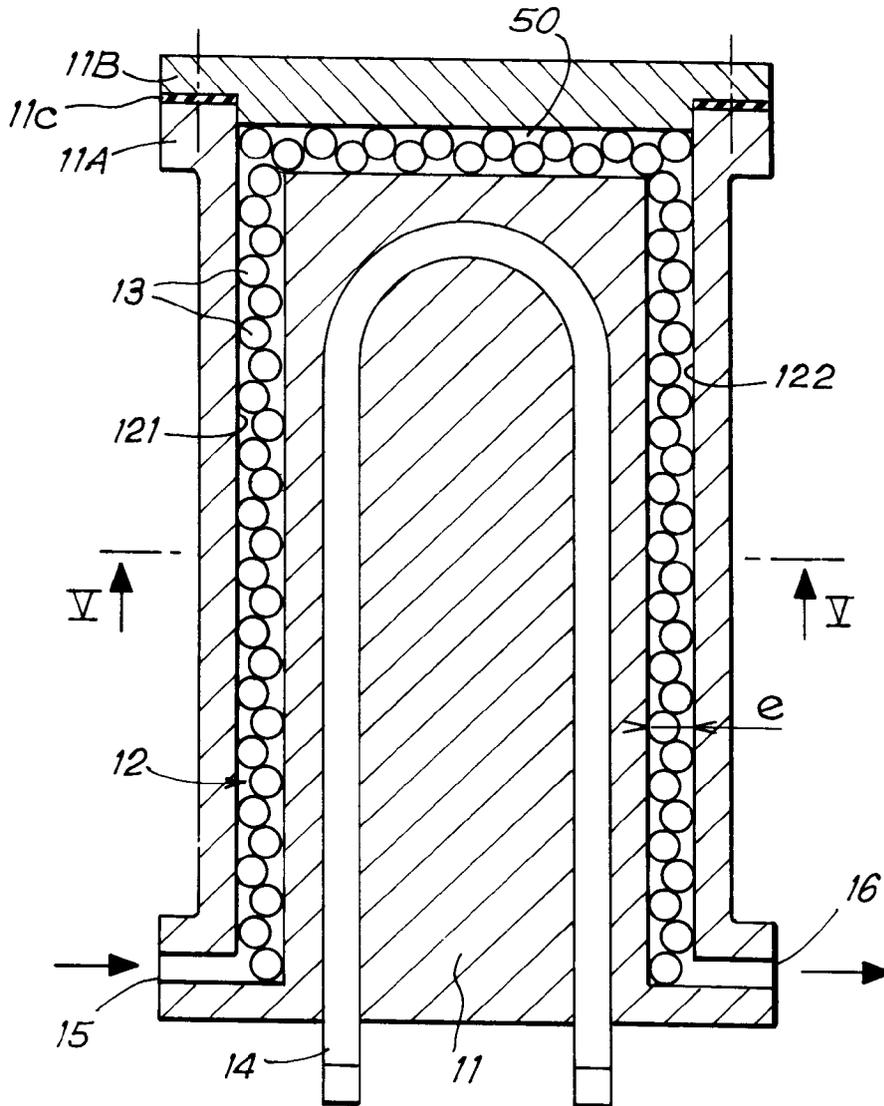


FIG. 5

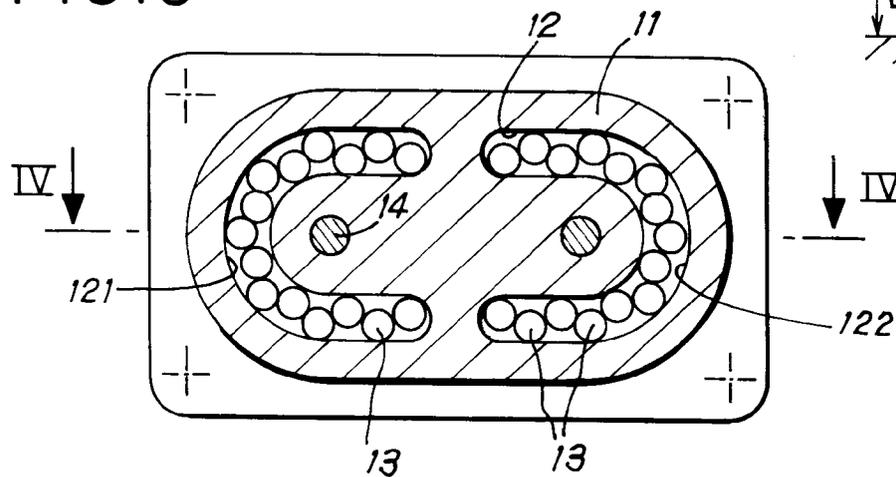
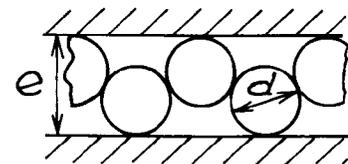


FIG. 6



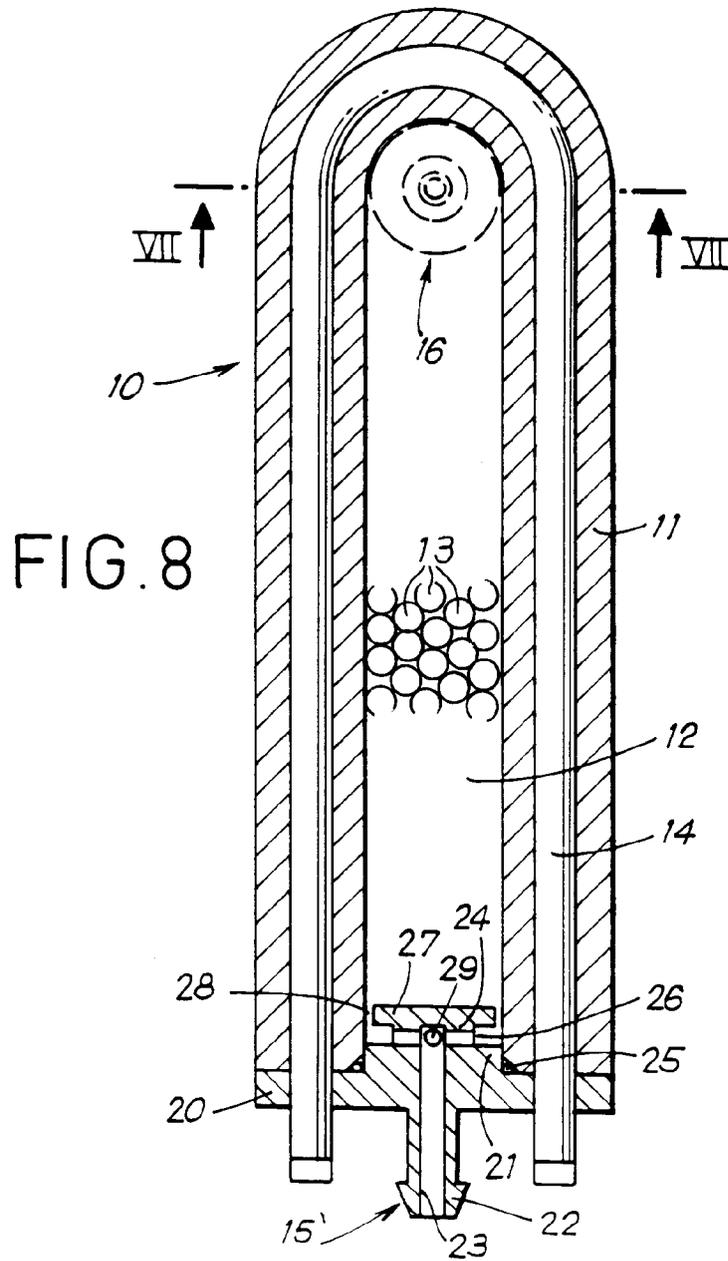
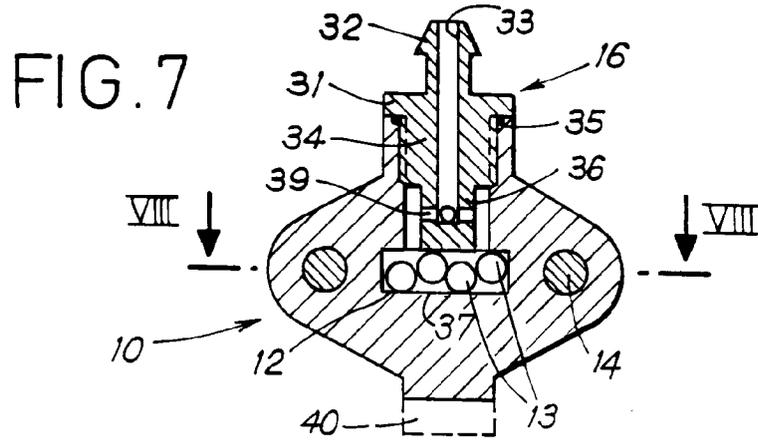


FIG. 9

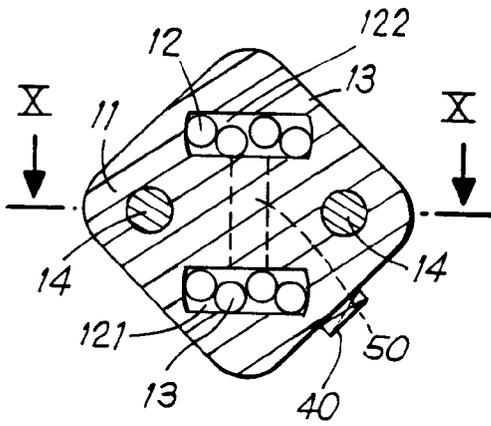


FIG. 11

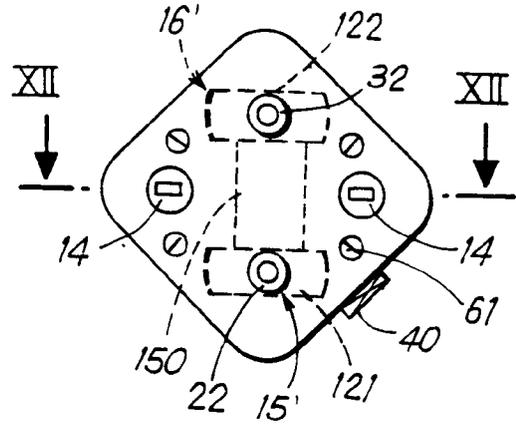


FIG. 10

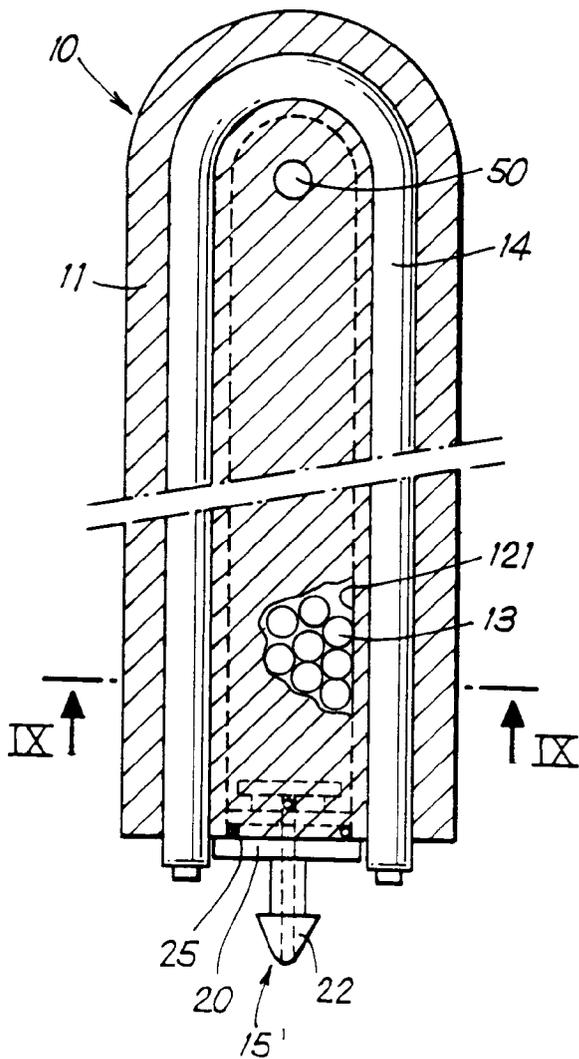
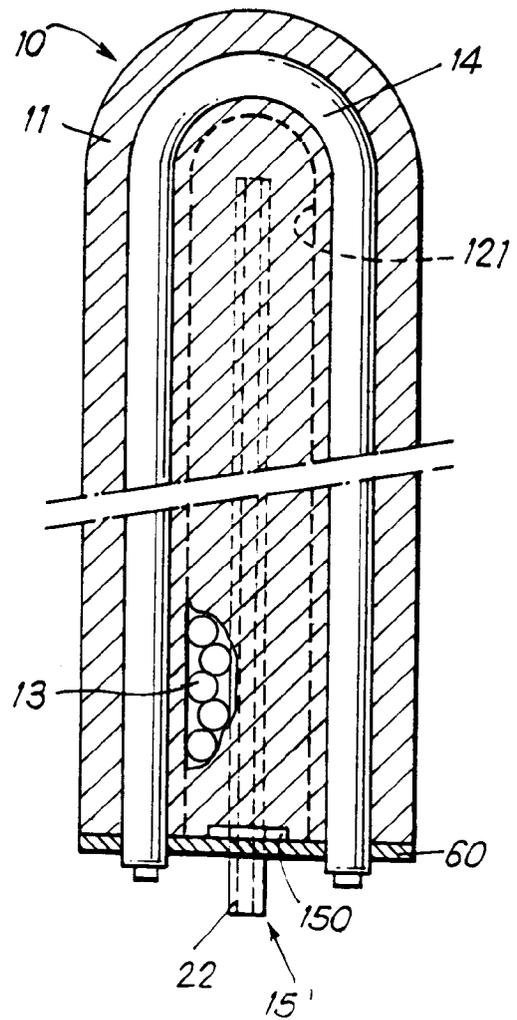


FIG. 12





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 40 2618

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.5)
A	CH-A-47 172 (TRACHSEL) * le document en entier * ---	1	F22B1/28
A	FR-A-2 123 983 (CASTANY) * page 2, ligne 21 - page 3, ligne 34; figures * ---	1	
A	DE-C-32 401 (BUISSON) * le document en entier * ---	1	
A	DE-A-16 01 224 (MEESE) * page 5 - page 6 * ---	1	
A	BE-A-350 513 (BROWN BOVERI) * page 4, dernier alinéa - page 5, alinéa 1; figures * ---	1	
A	DE-B-11 46 602 (FISCHER) ---		
A	GB-A-742 600 (GENERAL ELECTRIC) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F22B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		15 Février 1994	Van Gheel, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 (03.82) (P04C02)