(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 882 522 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
09.12.1998 Bulletin 1998/50

(51) Int. Cl.[6]: **B08B 7/00**, B24C 1/00, B05B 7/06, B05B 1/30

(21) Numéro de dépôt: **98401134.6**

(22) Date de dépôt: **12.05.1998**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **04.06.1997 FR 9706872**

(71) Demandeur: **Carboxyque Française**
92088 La Défense (FR)

(72) Inventeur: **Gibot, Claude**
93390 Clichy sous Bois (FR)

(74) Mandataire: **Vesin, Jacques**
L'Air Liquide,
Service Propriété Intellectuelle,
75 Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)

(54) Lance et appareil de production d'un jet de CO2 liquide, et son application à une installation de nettoyage de surfaces

(57) L'invention concerne une lance de production d'un jet de CO_2 liquide, comprenant des moyens (5) de raccordement à une source de CO_2 liquide sous pression, des moyens (3, 91) de détente du CO_2 liquide sous pression et des moyens (9) d'éjection du CO_2 liquide détendu en un jet. Les moyens de détente du CO_2 liquide comprennent des moyens (3) de détente progressive.

Application au nettoyage de surfaces dans l'industrie électronique.

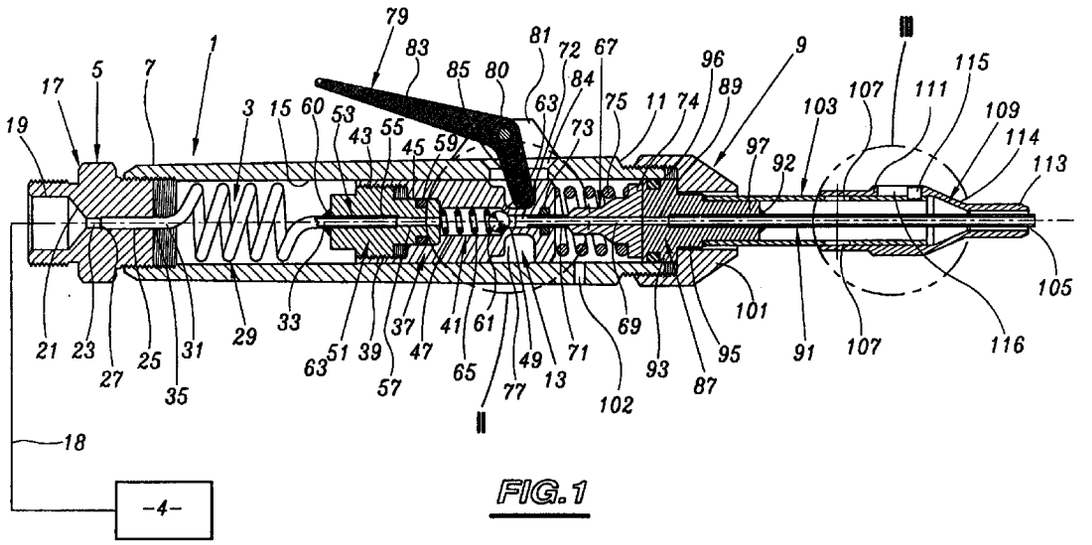

FIG. 1

EP 0 882 522 A1

Description

L'invention concerne une lance de production d'un jet de CO_2 liquide, comprenant des moyens de raccordement à une source de CO_2 liquide sous pression, des moyens de détente du CO_2 liquide sous pression et des moyens d'éjection du CO_2 liquide détendu en un jet.

De nombreux domaines d'activité, comme par exemple l'industrie électronique ou le domaine médical, font appel au micro-nettoyage ou à la dépollution de surfaces.

Les solvants traditionnellement utilisés pour ces opérations de nettoyage, tels que le trichloréthylène ou le Fréon (marque déposée), provoquent des émanations non recyclables et la législation tend à interdire leur emploi.

Le CO_2 est un solvant de substitution, qui, appliqué sous forme de jet de liquide, s'avère compétitif et efficace pour les opérations de nettoyage ou de dépollution de surface.

Cependant, la production de jets de CO_2 liquide de section et de débit compatibles avec les applications envisagées, à partir des pressions de stockage usuelles du CO_2 liquide (P = 55 bars à 20° C et P = 20 bars à -20° C), pose de nombreux problèmes. En particulier, l'existence d'un point triple dans son domaine d'utilisation, contrairement au Fréon, pose le problème de l'apparition, lors de la détente du CO_2 liquide, de neige carbonique qui peut obturer les moyens de détente ou d'éjection de la lance.

L'invention a pour but de remédier aux problèmes mentionnés précédemment et, en particulier, de fournir une lance de production d'un jet de liquide pouvant être utilisé dans des applications de nettoyage et adaptée aux caractéristiques physiques du CO_2.

A cet effet, l'invention a pour objet une lance de production d'un jet de CO_2 liquide, comprenant des moyens de raccordement à une source de CO_2 liquide sous pression, des moyens de détente du CO_2 liquide sous pression et des moyens d'éjection du CO_2 liquide détendu en un jet, caractérisée en ce que les moyens de détente du CO_2 liquide comprennent des moyens de détente progressive.

Selon des modes particuliers de réalisation la lance comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- les moyens de détente progressive comprennent un tube capillaire, notamment enroulé en hélice;
- les moyens d'éjection comprennent une buse d'éjection du CO_2 liquide détendu munie de moyens de réglage de l'ouverture du jet de CO_2 liquide produit;
- lesdits moyens de réglage comprennent des moyens d'injection d'un écoulement d'air dans le jet de CO_2 liquide produit, et des moyens de réglage du débit de l'écoulement d'air injecté;
- lesdits moyens de réglage comprennent un organe de canalisation adapté pour entourer une partie amont du jet de CO_2 liquide produit et ainsi créer une aspiration d'air entre le jet de CO_2 liquide et l'organe de canalisation;
- lesdits moyens de réglage comprennent un tube entourant à distance la buse d'éjection et muni d'une ouverture d'entrée d'air, et une buse de canalisation entourant à distance la buse d'éjection, la buse de canalisation étant manoeuvrable et mobile entre une position rétractée, dans laquelle elle obture l'ouverture d'entrée d'air du tube, et une position active dans laquelle elle libère au moins en partie l'ouverture d'entrée d'air du tube et dans laquelle une partie avant de la buse de canalisation est adaptée pour entourer une partie du jet de CO_2 liquide produit;
- dans sa position active, ladite partie avant de la buse de canalisation forme un tromblon de production de neige carbonique;
- les moyens d'éjection sont interchangeables;
- la lance constitue une lance manuelle comprenant un corps formant poignée d'orientation du jet de CO_2 liquide produit, et elle comprend des moyens formant vanne de réglage du débit du jet de CO_2 liquide produit, commandés par un organe de commande qui peut être manoeuvré par la main d'un opérateur qui tient le corps formant poignée;
- les moyens de détente progressive comprennent un tube capillaire, et les moyens formant vanne comprennent un organe mobile relié à une extrémité du tube capillaire, et le tube capillaire est enroulé en hélice pour s'adapter au déplacement dudit organe mobile; et
- les moyens formant vanne comprennent un clapet d'arrêt à obturateur, situé en aval desdits moyens de détente progressive, et l'organe de commande comprend une détente reliée à une gâchette d'actionnement de l'obturateur du clapet d'arrêt.

L'invention a également pour objet un appareil de production d'un jet de CO_2 liquide, caractérisé en ce qu'il comprend d'une part au moins une lance telle que définie ci-dessus, associée à au moins une électrovanne de réglage du débit du jet de CO_2 liquide produit par la lance, et une unité de pilotage de l'ouverture de la ou de chaque électrovanne.

L'invention a également pour objet une installation de nettoyage de surface par jet de CO_2 liquide, caractérisée en ce qu'elle comprend un appareil tel que défini ci-dessus et des moyens de déplacement relatif d'une surface à nettoyer par rapport à la lance.

L'invention peut comporter en outre des moyens d'évacuation du CO_2 gazeux produit lors de l'éjection du CO_2 liquide.

L'invention a finalement pour objet des moyens d'éjection pour une lance telle que définie ci-dessus.

Les moyens d'éjection peuvent comprendre une buse d'éjection de CO_2 liquide détendu, un corps de

raccordement aux moyens de détente progressive d'une lance, une bague de montage sur la lance, un tube entourant à distance la buse d'éjection et muni d'une ouverture d'entrée d'air, et une buse de canalisation entourant à distance la buse d'éjection, la buse de canalisation étant manoeuvrable et mobile entre une position rétractée, dans laquelle elle obture l'ouverture d'entrée d'air du tube, et une position active dans laquelle elle libère au moins en partie l'ouverture d'entrée d'air du tube et dans laquelle une partie avant de la buse de canalisation est adaptée pour entourer une partie du jet de CO_2 liquide produit.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une lance selon l'invention,
- la figure 2 est une vue à plus grande échelle de la partie cerclée II de la figure 1, la détente étant pressée,
- la figure 3 est une vue à plus grande échelle de la partie cerclée III de la figure 1, la buse de canalisation d'un écoulement d'air étant en position active de canalisation d'un écoulement d'air, et
- la figure 4 est une vue schématique d'une installation de nettoyage de surfaces selon l'invention.

La figure 1 illustre une lance de production d'un jet de CO_2 liquide comprenant un corps 1 creux de forme générale cylindrique dans lequel sont logés des moyens 3 de détente progressive de CO_2 liquide sous pression. Ces moyens 3 sont reliés d'une part, en amont, à des moyens 5 de raccordement à une source 4 de CO_2 liquide sous pression, situés à une extrémité amont 7 du corps 1, et d'autre part, vers l'aval, à des moyens 9 d'éjection en un jet du CO_2 liquide détendu, situés à l'extrémité aval 11 du corps 1. Des moyens 13 formant vanne de régulation du débit du jet de CO_2 liquide produit sont disposés dans le corps 1 entre les moyens 3 de détente progressive du CO_2 liquide et les moyens 9 d'éjection du CO_2 liquide.

Le corps 1 est traversé par un alésage longitudinal 15 taraudé à l'extrémité 7.

Les moyens 5 de raccordement sont constitués d'un raccord mâle 17 classique, vissé dans l'extrémité 7 du corps 1, permettant de raccorder la lance, par l'intermédiaire d'un flexible 18, à la source 4 de CO_2 liquide sous pression.

Ce raccord 17 est traversé par un alésage longitudinal étagé, coaxial à l'alésage 15, comprenant, successivement d'amont vers l'aval, une partie d'entrée 19 de grand diamètre, une partie 21 convergente, une partie 23 de faible section, puis une partie 25 de section légèrement supérieure à la section de la partie 23 et débouchant dans l'alésage 15. Un épaulement transversal 27 relie les parties 23 et 25.

Les moyens 3 de détente progressive comprennent un tube capillaire 29, enroulé en hélice, logé dans le corps 1, l'hélice formée étant sensiblement coaxiale à l'alésage 15. Le tube 29 est de section sensiblement constante.

Les deux extrémités 31 et 33 du tube 29 sont rectilignes et coaxiales à l'alésage 15. L'extrémité amont 31 du tube 29 est logée dans la partie 25 de l'alésage du raccord 17, son bord prenant appui sur l'épaulement 27. Une brasure 35 est réalisée entre le raccord 17 et la partie émergente de l'extrémité 31 du tube 29.

La section intérieure du tube 29 et la section de la partie 23 de l'alésage du raccord 17 sont sensiblement égales.

Les moyens 13 formant vanne de réglage du débit du jet de CO_2 liquide produit comprennent un organe 37 de forme générale cylindrique, monté coulissant dans l'alésage 15 du corps 1, et relié par son extrémité amont 39 à l'extrémité aval 33 du tube 29.

L'organe 37 est traversé par un alésage 41 longitudinal étagé coaxial à l'alésage 15. Cet alésage 41 comprend, depuis l'extrémité 39, des parties successives 43, 45, 47 et 49 de sections décroissantes. La partie 43 est taraudée et reçoit par vissage un raccord 51 de forme générale cylindrique étagée, traversé par un alésage 53 longitudinal étagé. L'alésage 53 présente successivement une première partie 55 de réception de l'extrémité aval 33 du tube 29, et une seconde partie 57 de section sensiblement égale à la section intérieure du tube 29 et débouchant dans la partie 47 de l'alésage 41.

Un joint torique 59, disposé dans une gorge circulaire prévue à l'extrémité aval (à droite sur la figure 1) du raccord 51 assure l'étanchéité entre la partie aval du raccord 51 et la partie 45 de l'alésage 41 dans laquelle elle est reçue. Une brasure 60 est réalisée, de manière identique à la brasure 35, entre l'extrémité aval 33 du tube et le raccord 51. La tranche d'extrémité aval du tube 29 prend appui sur un épaulement joignant les parties 55 et 57 de l'alésage 53.

Une bille 61 d'obturation du passage entre les parties 47 et 49 de l'alésage 41 est disposée avec un jeu radial dans la partie 47 de l'alésage 41. Son siège est constitué par une surface 63 convergente reliant les parties 47 et 49 de l'alésage 41, et la bille 61 est maintenue contre son siège 63 par un ressort hélicoïdal 65 prenant appui sur le raccord 61.

Les moyens 13 formant vanne comprennent également une pièce 67 de manoeuvre de la bille, de forme générale cylindrique étagée, percée d'un alésage 69 longitudinal coaxial à l'alésage 15. Cette pièce 67 est terminée à l'amont par une partie effilée 71 dont l'extrémité est percée d'ouvertures ou d'encoches transversales 72. Cette partie 71 est reçue de manière coulissante dans la partie 49 de l'alésage 41. Un joint torique 73, entourant la partie effilée 71, est logé dans une gorge circulaire intérieure de la partie 49 de l'alésage 41, assurant ainsi l'étanchéité entre les parties 49 et 71. L'extrémité aval 74 de la pièce 67 forme bride d'appui

d'un ressort hélicoïdal 75 enfilé sur la pièce 67 et prenant également appui sur l'organe 37.

L'organe 37 comporte, sur sa surface extérieure, une gorge annulaire 77, en regard de laquelle un levier 79 est monté à rotation sur le corps 1 de la lance grâce à une broche 80 s'étendant entre deux flasques 81 longitudinaux en saillie sur le corps 1.

Un premier bras 83 du levier 79 forme détente et l'autre bras 85 forme gâchette, l'extrémité libre du bras 85 s'avançant, à travers une ouverture 84 ménagée dans le corps 1, dans la gorge 77.

Les moyens 9 d'éjection du CO_2 liquide détendu comprennent un corps 87 de raccordement, de forme générale cylindrique étagée, traversé par un alésage étagé 89 coaxial à l'alésage 15, et recevant une buse d'éjection 91 sous forme d'un tube capillaire coaxial à l'alésage 15. L'extrémité amont de ce tube bute contre un épaulement intermédiaire de l'alésage 89.

Une brasure 92 est réalisée entre la buse 91 et le corps 87.

Le corps 87 comprend trois parties cylindriques successives 93, 95 et 97 de section décroissante en se dirigeant vers l'avant de la lance (à droite sur la figure 1), la partie 93 étant reçue de manière coulissante dans l'alésage 15 et un joint torique 96 assurant l'étanchéité entre les parois en regard de l'alésage 15 et de la partie 93.

Une bague 101 s'appuyant sur un épaulement transversal joignant les parties 93 et 95 du corps 87 est vissée sur l'extrémité 11 du corps 1, qui est filetée. La pièce 67 est maintenue contre le corps 87 par le ressort 75, les alésages 69 et 89 de la pièce 67 et du corps 87 communiquant de manière étanche et étant sensiblement de même section.

Un évent 102 est percé dans le corps 1 entre l'extrémité avant (à droite sur la figure 1) de l'organe 37 et la partie 93 du corps 87.

D'un épaulement transversal joignant les parties 95 et 97 du corps 87 part, vers l'extrémité avant de la lance, un tube 103 guidé sur la partie 97 du corps 87, ce tube 103 étant coaxial à la buse 91 et entourant à distance une partie de cette buse 91. La partie avant 105 de cette buse dépasse du tube 103. Deux orifices transversaux 107 traversent la paroi du tube 103, permettant la circulation d'air entre l'extérieur et l'intérieur du tube 103.

Une buse 109 de canalisation, de forme générale de révolution, convergente et coaxiale à la buse 91, est montée coulissante sur l'extrémité avant du tube 103. Cette buse 109 présente une partie arrière 111 cylindrique entourant l'extrémité avant du tube 103, et une partie avant 113 cylindrique entourant à une faible distance l'extrémité avant de la buse 91. Les parties 111 et 113 sont reliées par une partie convergente 114.

Un pion 115 solidaire de la partie avant du tube 103, est reçue dans une ouverture longitudinale oblongue 116 de la partie 111 de la buse 109. Le pion 115 limite la translation de la buse 109 sur le tube 103 entre deux positions : d'une part, une position rétractée (figure 1), dans laquelle la partie arrière de la buse 111 obture les orifices 107, et dans laquelle la partie avant 105 de la buse 91 dépasse de la partie avant 113 de la buse 109 ; et d'autre part, une position active de canalisation d'un écoulement d'air (figure 3), dans laquelle la buse 109 libère totalement les orifices 107 et dans laquelle la partie avant 111 de la buse 109 dépasse vers l'avant (à droite sur la figure 1) par rapport à l'extrémité avant 105 de la buse 91.

La lance étant raccordée par l'intermédiaire du raccord 17 et du flexible 18 à la source 4 de CO_2 liquide sous pression, les moyens 13 formant vanne sont dans la position de repos représentée sur la figure 1, la bille 61 obturant le passage entre les parties 47 et 49 de l'alésage 41 de l'organe 37. La source de CO_2 liquide sous pression est donc mise en communication avec l'alésage du raccord 17, le tube capillaire 29, la partie 57 de l'alésage 53 du raccord 51 et la partie 47 de l'alésage 41.

Lorsqu'un opérateur souhaite utiliser la lance pour produire un jet de CO_2 liquide, celui-ci saisit d'une main le corps 1 formant poignée ainsi que le bras 83 du levier formant détente et, en resserrant la prise, rapproche le bras 83 du corps 1 en faisant pivoter le levier 79 dans le sens anti-horaire sur la figure 1. Le bras 85 repousse alors l'organe 37 vers l'avant (à droite sur la figure 1) dans le corps 1 en comprimant le ressort 75. La partie 71 effilée de la pièce 67 coulisse dans la partie 49 de l'alésage 41 de l'organe 37 et vient pousser la bille 61, l'écartant de son siège 63 (figure 2). La bille 61, sous l'action de ce déplacement, comprime le ressort 65.

La bille 61 ayant quitté son siège et l'extrémité de la partie 71 étant percée d'ouvertures 72, la source de CO_2 liquide sous pression est mise, par l'intermédiaire de l'alésage 69 de la pièce 67, de l'alésage 89 du corps 87 et du tube capillaire 91, en communication avec l'atmosphère ambiante.

Le CO_2 liquide s'écoule alors de la source vers l'atmosphère ambiante. Il subit une détente progressive dans le tube capillaire 29 qui, par ses caractéristiques dimensionnelles (longueur et section) permet d'induire une perte de charge significative tout en freinant l'écoulement du CO_2 liquide et donc en limitant le débit du CO_2 liquide détendu. L'écoulement de CO_2 liquide est matérialisé par des flèches en trait gras sur les figures 2 et 3.

Le CO_2 liquide détendu est ensuite acheminé jusqu'à la sortie du tube capillaire 91, où il se détend à la pression ambiante en produisant un jet fin et de débit limité, adapté pour les opérations de nettoyage.

En déplaçant la buse 109 à la main, de sa position rétractée (figure 1) vers sa position active (figure 3), l'opérateur peut venir progressivement placer la partie avant 113 de cette buse autour du jet de CO_2 liquide produit alors que la partie arrière 111 de la buse 109 libère progressivement les orifices 107.

Le jet de CO_2 liquide entraîne l'air présent entre

celui-ci et la paroi interne de la partie avant 113 de la buse 109, créant ainsi une aspiration d'air dans la buse 109 initiant un écoulement d'air, matérialisé par des flèches en trait fin sur la figure 3, dans le tube 103, cet écoulement étant alimenté par les orifices 107. Cet écoulement d'air est canalisé par le tube 103 et la buse 109 et injecté dans le jet de CO_2 liquide, augmentant ainsi la section et la température du jet de CO_2 liquide produit. La buse 109 permet donc de modifier l'ouverture du jet de CO_2 liquide produit.

Lorsque l'opérateur désire suspendre l'éjection de CO_2 liquide, il relâche le bras 83 formant détente, et le ressort 75 repousse l'organe 37 vers la gauche sur la figure 1, entraînant avec lui le levier 79 en rotation, la partie 71 effilée se retirant progressivement de la partie 47 de l'alésage 41 et la bille 61 étant ramenée par le ressort 65 sur son siège 63, où elle obture à nouveau le passage entre les parties 47 et 49 de l'alésage 41.

La bille 61 se comporte donc comme l'obturateur d'un clapet d'arrêt de l'écoulement de CO_2 liquide détendu, commandé par le levier 79.

Lors de la production d'un jet de CO_2 liquide, le CO_2 liquide sous pression subit dans le tube 29 une détente progressive, évitant ainsi d'une part la production de neige carbonique dans les moyens de détente et dans les moyens formant vanne, et d'autre part un trop grand refroidissement dans le corps de la lance qui pourrait gêner ou empêcher l'utilisation manuelle de la lance.

La configuration en hélice du tube 29 permet d'une part de placer dans un volume réduit une longueur de tube suffisante pour obtenir la détente progressive souhaitée, et d'autre part permet au tube 29 de s'adapter au déplacement de l'organe 37.

Les dimensions du tube capillaire 29 pourront varier en fonction de la source d'alimentation prévue. Par exemple, pour une alimentation en CO_2 liquide basse pression (P=20 bars), ses dimensions seront telles que le CO_2 liquide subisse une perte de charge de 5 bars en le traversant.

L'évent 102 permet, en cas de fuite dans le corps 1, l'éjection de CO_2 liquide sous pression.

Les moyens 9 d'éjection du CO_2 liquide produit sont démontables par dévissage de la bague 101 et sont interchangeables. Ceci permet de modifier, par exemple, les caractéristiques dimensionnelles de la buse 91 d'éjection de CO_2 liquide et de la buse 109 de canalisation d'air, et ainsi de modifier la plage de caractéristiques des jets pouvant être produits par la lance pour l'adapter au type de nettoyage envisagé.

La longueur de la buse 109 peut être telle que, dans sa position active de canalisation d'air (figure 3), sa partie avant 113 s'avance suffisamment au-delà de l'extrémité avant 105 de la buse 91 pour qu'un jet de CO_2 liquide produit impacte la paroi intérieure de cette buse 109, qui forme alors tromblon de production de neige carbonique.

Le positionnement des moyens 13 formant vanne en aval des moyens 3 de détente progressive permet d'éviter les retards de production du jet de CO_2 liquide lorsque l'opérateur presse ou relâche le bras 83 formant détente.

En variante, les moyens formant vanne peuvent être constitués par une électrovanne 117 (figure 4), disposée de préférence en amont des moyens 3 de détente progressive.

La lance décrite ci-dessus est donc parfaitement adaptée à une utilisation manuelle, puisqu'un opérateur, peut tout en tenant et en orientant la lance grâce au corps 1 formant poignée, commander de la même main la production de jet de CO_2 liquide, et faire varier les caractéristiques du jet de CO_2 liquide en déplaçant la buse 109 à l'aide de son autre main.

En particulier, le réchauffement du CO_2 liquide par injection d'un écoulement d'air peut, notamment dans le domaine de l'électronique, s'avérer utile pour limiter la condensation de l'air ambiant.

Enfin, la lance de production de jet de CO_2 liquide selon l'invention peut être utilisée manuellement à l'air libre ou dans des boîtes à gants.

Comme schématisé sur la figure 4, plusieurs lances selon le mode de réalisation décrit ou selon la variante précitée, peuvent être réunies pour réaliser un appareil de production de jet de CO_2 liquide pour nettoyer, par exemple de manière automatique, des surfaces. Dans un tel appareil, les moyens formant vannes sont de préférence constitués par une ou plusieurs électrovannes 117, éventuellement communes à plusieurs lances, de réglage du débit de jets de CO_2 liquide produits, et reliées à une ou plusieurs unités de pilotage individuelles ou communes 119 de l'ouverture de ces électrovannes 117.

Un tel appareil pourra être incorporé dans une installation de nettoyage de surfaces comprenant des moyens 121 de déplacement d'une surface 123 à nettoyer par rapport aux moyens d'éjection des différentes lances, et des moyens 125 d'évacuation du CO_2 gazeux produit lors de l'éjection du CO_2 liquide pourront en outre être prévus. Une telle installation pourra également incorporer des moyens 127 de réchauffage de la surface pour limiter les inconvénients liés aux températures relativement basses du CO_2 liquide produit.

Revendications

1. Lance de production d'un jet de CO_2 liquide, comprenant des moyens (5) de raccordement à une source de CO_2 liquide sous pression, des moyens (3, 91) de détente du CO_2 liquide sous pression et des moyens (9) d'éjection du CO_2 liquide détendu en un jet, caractérisée en ce que les moyens de détente du CO_2 liquide comprennent des moyens (3) de détente progressive.

2. Lance selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens (3) de détente progressive com-

prennent un tube capillaire (29), notamment enroulé en hélice.

3. Lance selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les moyens d'éjection (9) comprennent une buse (91) d'éjection du CO_2 liquide détendu munie de moyens (103, 109) de réglage de l'ouverture du jet de CO_2 liquide produit.

4. Lance selon la revendication 3, caractérisée en ce que lesdits moyens de réglage comprennent des moyens (103, 109) d'injection d'un écoulement d'air dans le jet de CO_2 liquide produit, et des moyens (109) de réglage du débit de l'écoulement d'air injecté.

5. Lance selon la revendication 4, caractérisée en ce que lesdits moyens (103, 109) de réglage comprennent un organe de canalisation (109) adapté pour entourer une partie amont du jet de CO_2 liquide produit et ainsi créer une aspiration d'air entre le jet de CO_2 liquide et l'organe de canalisation.

6. Lance selon la revendication 5, caractérisée en ce que lesdits moyens (103, 109) de réglage comprennent un tube (103) entourant à distance la buse (91) d'éjection et muni d'une ouverture (107) d'entrée d'air, et une buse (109) de canalisation entourant à distance la buse (91) d'éjection, la buse de canalisation (109) étant manoeuvrable et mobile entre une position rétractée, dans laquelle elle obture l'ouverture (107) d'entrée d'air du tube (103), et une position active dans laquelle elle libère au moins en partie l'ouverture (107) d'entrée d'air du tube et dans laquelle une partie avant (113) de la buse de canalisation est adaptée pour entourer une partie du jet de CO_2 liquide produit.

7. Lance selon la revendication 6, caractérisée en ce que dans sa position active, ladite partie avant (113) de la buse (109) de canalisation forme un tromblon de production de neige carbonique.

8. Lance suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les moyens d'éjection (9) sont interchangeables.

9. Lance selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle constitue une lance manuelle comprenant un corps (1) formant poignée d'orientation du jet de CO_2 liquide produit, et en ce qu'elle comprend des moyens (13) formant vanne de réglage du débit du jet de CO_2 liquide produit, commandés par un organe (79) de commande qui peut être manoeuvré par la main d'un opérateur qui tient le corps (1) formant poignée.

10. Lance selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens (3) de détente progressive comprennent un tube capillaire (29), et les moyens (13) formant vanne comprennent un organe mobile (37) relié à une extrémité du tube capillaire (29), et en ce que le tube capillaire (29) est enroulé en hélice pour s'adapter au déplacement dudit organe mobile (37).

11. Lance selon la revendication 9 ou 10, caractérisée en ce que les moyens (13) formant vanne comprennent un clapet d'arrêt à obturateur (61), situé en aval desdits moyens de détente progressive (3), et en ce que l'organe (79) de commande comprend une détente (83) reliée à une gâchette (85) d'actionnement de l'obturateur (61) du clapet d'arrêt.

12. Appareil de production d'un jet de CO_2 liquide, caractérisé en ce qu'il comprend d'une part au moins une lance selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, associée à au moins une électrovanne de réglage du débit du jet de CO_2 liquide produit par la lance, et une unité de pilotage de l'ouverture de la ou de chaque électrovanne.

13. Installation de nettoyage de surface par jet de CO_2 liquide, caractérisée en ce qu'elle comprend un appareil selon la revendication 12, et des moyens de déplacement relatif d'une surface à nettoyer par rapport à la lance.

14. Installation selon la revendication 13, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des moyens d'évacuation du CO_2 gazeux produit lors de l'éjection du CO_2 liquide.

15. Moyens d'éjection pour une lance selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.

16. Moyens d'éjection selon la revendication 15, caractérisés en ce qu'ils comprennent une buse (91) d'éjection de CO_2 liquide détendu, un corps (87) de raccordement aux moyens (3) de détente progressive d'une lance, une bague (101) de montage sur la lance, un tube (103) entourant à distance la buse (91) d'éjection et muni d'une ouverture (107) d'entrée d'air, et une buse (109) de canalisation entourant à distance la buse (91) d'éjection, la buse (109) de canalisation étant manoeuvrable et mobile entre une position rétractée, dans laquelle elle obture l'ouverture (107) d'entrée d'air du tube, et une position active dans laquelle elle libère au moins en partie l'ouverture (107) d'entrée d'air du tube (103) et dans laquelle une partie avant (113) de la buse (109) de canalisation est adaptée pour entourer une partie du jet de CO_2 liquide produit.

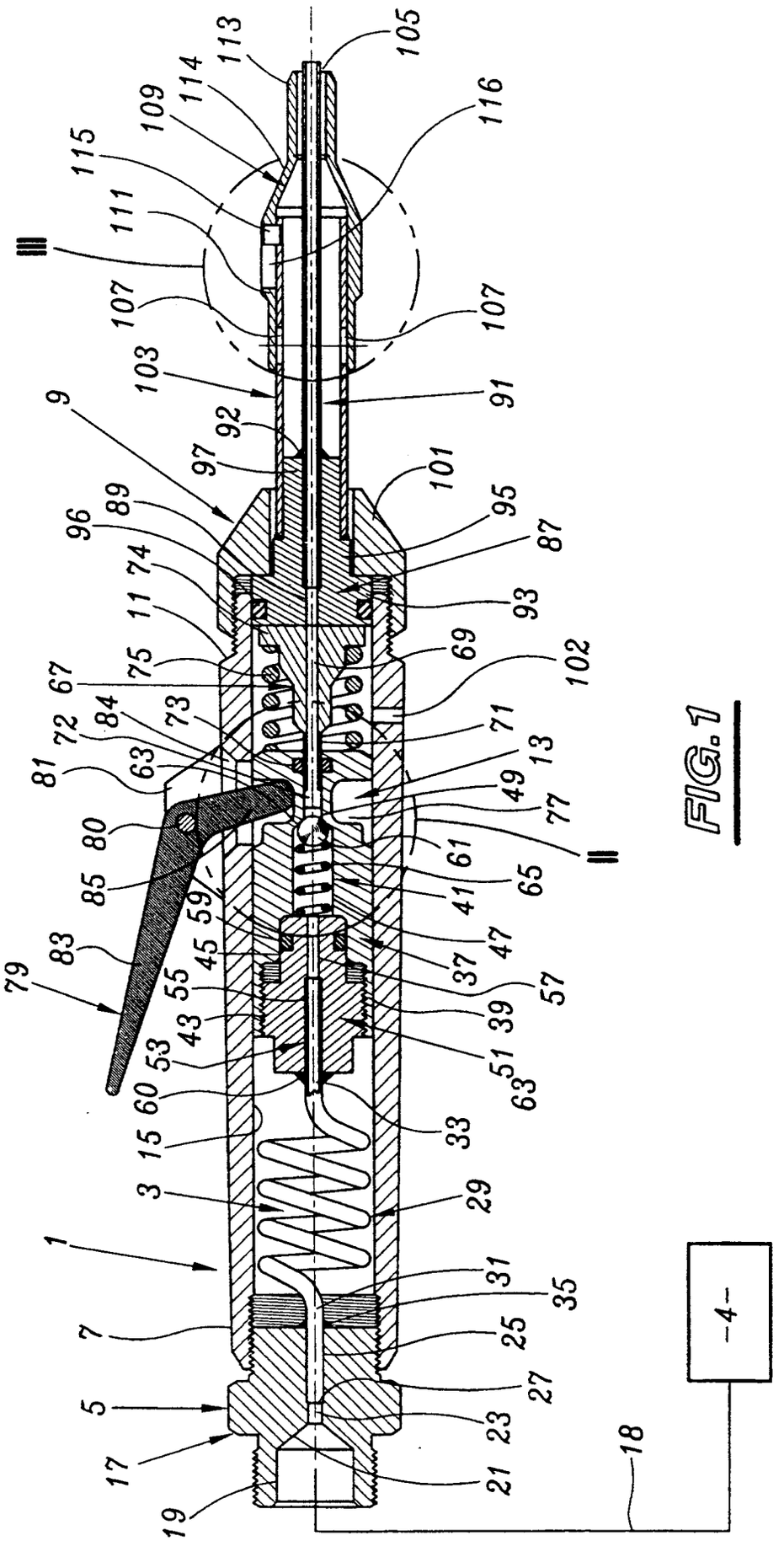

FIG. 1

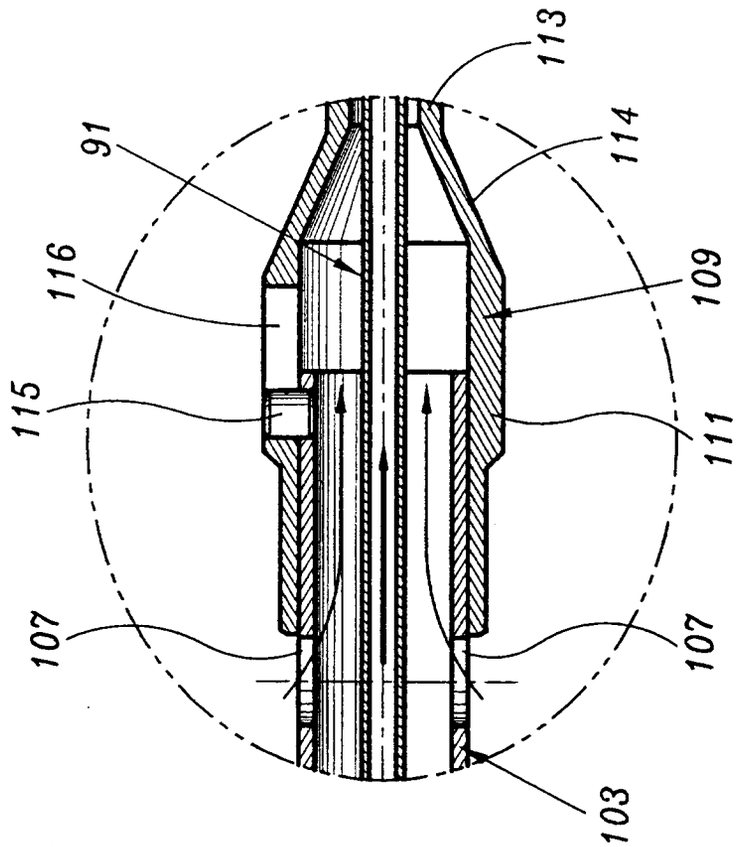
113
91
114
116
109
115
111
107
107
103

FIG.3

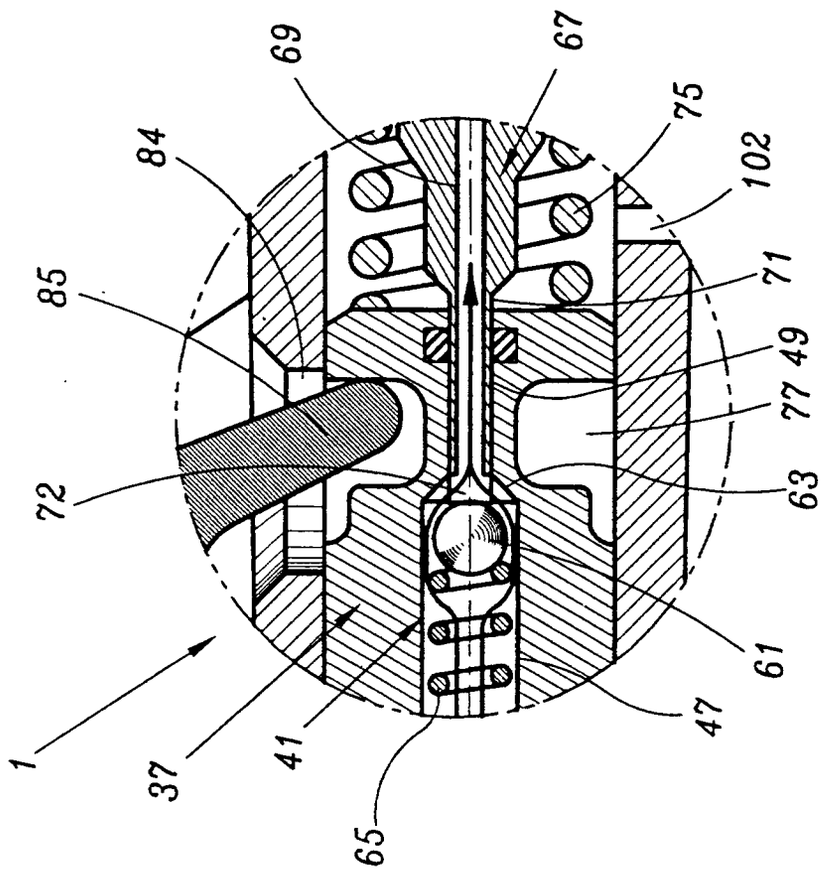
69
67
84
75
102
85
71
49
77
72
63
61
1
37
41
65
47

FIG.2

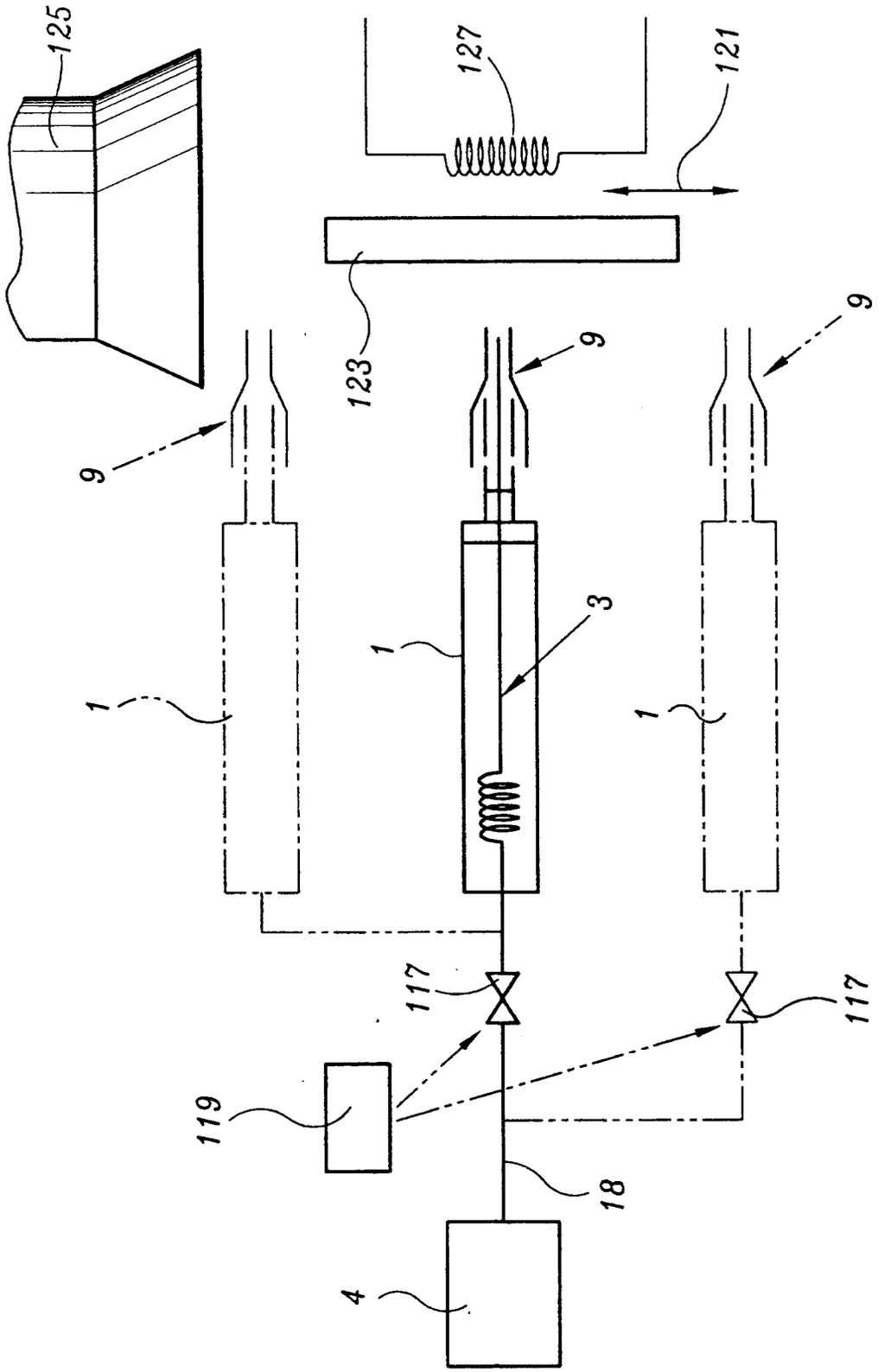

FIG.4

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 1134

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)
X	EP 0 288 263 A (THE BOC GROUP) 26 octobre 1988 * page 2, ligne 40 - ligne 45 * * page 3, ligne 22 - page 4, ligne 35 * Y * figure 1 *	1,15 2-9, 11-14,16	B08B7/00 B24C1/00 B05B7/06 B05B1/30
Y	EP 0 578 934 A (E. LINK) 19 janvier 1994 * colonne 7, ligne 41 - colonne 8 * * abrégé; figures 1,6 *	2,8,9,11	
Y	GB 147 953 A (A. BALTHASAR) * le document en entier *	3-7,16	
Y	US 5 514 024 A (L.N. GOENKA) 7 mai 1996 * colonne 2, dernier alinéa - colonne 3, alinéa 1; figures 1,2 *	12,13	
Y	R. SHERMAN: "Surface cleaning with the carbon dioxide snow jet" JOURNAL OF VACUUM SIENCE & TECHNOLOGY, vol. 12, no. 4, juillet 1994, pages 1876-1881, XP000463481 WOODBURY,NY,US * page 1877, colonne de gauche, alinéa 2 - colonne de droite, alinéa 2; figure 1 * * page 1880, colonne de droite, alinéa 2 *	14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) B08B B24C B05B
Y	US 5 018 667 A (D.L. LLOYD) 28 mai 1991 * colonne 6, ligne 25 - colonne 8, ligne 14; figures 7-12 *	1,15	
Y A	US 5 125 979 A (E.A. SWAIN) 30 juin 1992 * colonne 5, ligne 14 - colonne 7, ligne 60; figure 1 *	1,15 3-7,16	

-/--

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	25 août 1998	Leitner, J

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 03.82 (P04C02)

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 1134

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	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 361 (P-763), 28 septembre 1988 & JP 63 111462 A (HITACHI), 16 mai 1988 * abrégé *		
A	GB 652 206 A (C. REINHOLD)		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	25 août 1998	Leitner, J

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 03.82 (P04C02)