

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 14.12.98.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 16.06.00 Bulletin 00/24.

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

60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71) Demandeur(s) : BECTON DICKINSON FRANCE SA  
Société anonyme — FR.

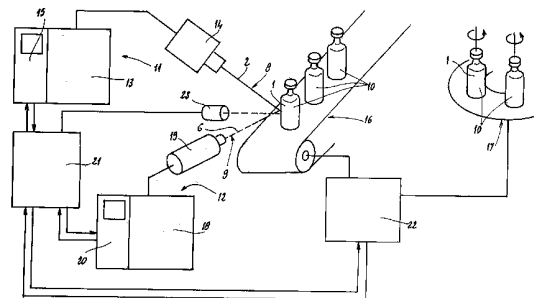
72) Inventeur(s) : GRIMARD JEAN PIERRE.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

54) PROCÉDE ET INSTALLATION DE MARQUAGE SUPERFICIEL D'UN SUBSTRAT.

57) Procédé de marquage superficiel d'un substrat (1) solide, selon lequel, pendant une séquence d'illumination, on illumine ledit substrat avec une lumière monochromatique cohérente (2), pour décaper ledit substrat selon une surface (3) en creux, caractérisé en ce que les conditions de l'illumination, dont la durée, sont déterminées pour limiter ladite surface en creux à une simple abrasion adaptée à l'accrochage d'une matière d'impression, et la séquence d'illumination est suivie par une séquence de projection sous forme discrète, pendant laquelle on projette de manière ciblée dans la surface en creux (3, 31) des particules (6) de ladite matière d'impression, dont le dépôt détermine postérieurement un élément (4) imprimé.



La présente invention concerne le marquage superficiel d'un substrat solide, par exemple en verre.

Aujourd'hui, il demeure difficile de marquer superficiellement des substrats en verre, par exemple la surface externe d'une bouteille ou d'un flacon, avec des équipements traditionnels, par exemple par flexographie ou tampographie. Ainsi, la sérigraphie nécessite des opérations de séchage et/ou cuisson, requérant des équipements complexes et coûteux. Ce procédé demeure relativement lent et conduit à des coûts de production souvent inacceptables.

Différentes raisons s'opposent en pratique à un marquage durable avec de tels moyens :

- la surface en verre demeure glissante ;
- la ou les encres d'impression ont une mauvaise adhésion sur la surface, de telle sorte que tout frottement est susceptible d'éliminer au moins partiellement le marquage.

On sait par ailleurs marquer la surface d'un substrat solide, par exemple en matière plastique, par gravure, en utilisant à cette fin un équipement laser, c'est-à-dire un faisceau de lumière monochromatique cohérente. Une telle technique d'impression ne conduit pas nécessairement à un marquage contrasté, et par conséquent correctement lisible à l'oeil nu. Pour améliorer le contraste, s'agissant d'une matière plastique, on a proposé d'incorporer superficiellement dans cette dernière des particules réactives. Ceci conduit souvent à altérer la qualité de la matière plastique.

La présente invention a pour objet un procédé et une installation de marquage superficiel d'un substrat solide, permettant de reproduire à la surface dudit substrat tout signe approprié, de manière lisible et durable.

Par "marquage superficiel", on entend un marquage modifiant ou affectant la surface du substrat vers

l'intérieur de ce dernier, mais sur une épaisseur très limitée, correspondant à une simple abrasion.

Conformément à la présente invention, un procédé de marquage superficiel combine successivement une  
5 séquence d'illumination et une séquence de projection ciblée d'une matière d'impression.

Pendant la séquence d'illumination, on illumine le substrat avec une lumière monochromatique cohérente, ou laser, pour décaper le substrat selon une surface en  
10 creux, continue ou discontinue, dans des conditions telles, dont durée, que la surface en creux est limitée à une simple abrasion, adaptée et suffisante pour contenir et accrocher la matière d'impression dont il sera question ci-après. Ceci veut dire que les conditions ou paramètres  
15 de l'illumination sont choisis, quant à leurs valeurs respectives, de manière suffisante pour décaper la surface du substrat, sans pour autant éroder ce dernier au point d'obtenir une gravure définitive. Au sens de la présente invention, l'illumination ne permet pas d'obtenir une  
20 gravure suffisante à elle seule pour un marquage définitif du substrat.

Puis, pendant la séquence de projection ciblée, sous forme discrète, on projette dans la surface en creux obtenue à l'issue de la séquence d'illumination, des  
25 particules de la matière d'impression, dont le dépôt détermine postérieurement un élément imprimé.

S'agissant de la séquence de projection, deux modes d'exécution différents sont considérés :

- la séquence de projection est effectuée sous forme  
30 liquide, moyennant quoi les particules sont des gouttes, sous forme liquide, dont le dépôt détermine, en particulier après fusion et durcissement, ou séchage, un élément imprimé ;
- la séquence de projection est effectuée sous forme  
35 solide, en poudre, moyennant quoi les particules sont des grains, sous forme solide ou en poudre, dont le

dépôt détermine, après adhésion au substrat, un élément imprimé.

Préférentiellement, selon les techniques d'impression traditionnelles faisant usage d'une trame, le  
5 signe à marquer ou reproduire est prédéterminé par une juxtaposition ou assemblage de points, de surfaces élémentaires identiques ou différentes. Selon la présente invention, chaque point correspond à un élément imprimé selon le procédé précédemment défini, de surfaces  
10 élémentaires identiques ou différentes.

En correspondance, une installation de marquage superficiel selon l'invention, consiste dans la coopération des moyens suivants, à savoir :

- 15 - un équipement d'illumination du substrat avec une lumière monochromatique cohérente, comprenant une source de ladite lumière, une tête de projection d'un faisceau de ladite lumière, et un organe de contrôle du faisceau, notamment de sa modulation et/ou de son orientation dans l'espace ;
- 20 - un équipement de projection sous forme discrète, ciblée sur le substrat, comprenant une source de la matière d'impression précitée, une tête de projection d'un jet de particules de la matière d'impression, et un organe de contrôle dudit jet, notamment de son  
25 orientation dans l'espace et/ou de la taille desdites particules ;
- des moyens de déplacement du substrat par rapport à la tête de projection du faisceau et à la tête de projection du jet, ou inversement ;
- 30 - un moyen de contrôle, relié aux organes de contrôle du faisceau et du jet, agencé pour obtenir sur le substrat, en fonction de sa position relative par rapport aux têtes précitées respectivement, en un même point de surface élémentaire, successivement une  
35 simple abrasion adaptée à l'accrochage de la matière d'impression, puis un dépôt de cette dernière, ciblé

dans la surface en creux, l'ensemble des points revêtus avec la matière d'impression, ou points imprimés, assemblés, représentant un signe, avec lequel le substrat est ainsi marqué.

5           La présente invention présente l'avantage déterminant de décontaminer la couche superficielle du substrat, grâce à l'utilisation du faisceau laser, ce qui permet d'obtenir une surface en creux parfaitement propre et décontaminée, avant l'impression. Un tel avantage est  
10 significatif dans des industries telles que la pharmacie, pour lesquelles on recherche en permanence des supports ayant un niveau de décontamination maximum.

Conformément aux figures 1 à 3 décrites ci-après, trois modes d'exécution de l'invention peuvent être mis en  
15 oeuvre :

- conformément à la figure 1, la surface 3 en creux du substrat 1 est adaptée ou plus importante que celle circonscrivant le signe 4 à reproduire ou imprimer ; puis on revêt la surface en creux, par points, avec  
20 des particules 6 de la matière d'impression, pour obtenir, comme représenté à la figure 1, des points imprimés dont l'assemblage représente le signe 4 ;
- conformément aux figures 2 et 3, le signe à reproduire est déterminé par une juxtaposition de points  
25 imprimés 7, de surface élémentaire égale, assemblés selon un motif prédéterminé correspondant au signe 4 ; pendant la séquence d'illumination, on déplace le substrat 1 par rapport au faisceau de la lumière monochromatique cohérente, ou inversement par  
30 déviation du faisceau ; ce faisceau, obtenu par exemple avec un laser CO<sub>2</sub> dit "dot-matrix", est pulsé, pour déterminer une pluralité ou multiplicité de points 31 en creux, dont l'assemblage représente le signe 4 ; puis, par déplacement du substrat 1 par  
35 rapport au jet de particules de la matière d'impression, ou inversement par déviation du jet, on

revêt uniquement les points 31 en creux avec les particules 6 de la matière d'impression pour obtenir finalement, comme représenté à la figure 2, des points imprimés 7 dont l'assemblage représente le signe 4 ;

- 5 - conformément à la figure 6, la surface 3 en creux obtenue au terme de la séquence d'illumination est identique à et reproduit le signe à reproduire, en étant limitée par une ou des lignes continues et/ou discontinues ; puis pendant la séquence de projection,
- 10 on revêt la surface en creux, par points, avec les particules 6 de la matière d'impression, pour obtenir finalement, comme représenté à la figure 2, des points imprimés 7, dans toute la surface 3 en creux.

Les surfaces en creux, élémentaire 31 et  
15 globale 3, représentées aux figures 1 et 6 peuvent être obtenues selon plusieurs modes, à savoir :

- avec un faisceau laser de section relativement large passant au travers d'un masque, et dont la densité d'énergie est adaptée aux dimensions de marquage ; par  
20 exemple, un laser CO<sub>2</sub> pulsé TEA (Transversal Excited Atmospheric Pressure), apparaît bien adapté pour un tel mode ;
- avec un faisceau laser défléchi et piloté par ordinateur selon deux axes perpendiculaires ; par  
25 exemple un laser CW (Continuous Wave) apparaît bien adapté pour un tel mode ;
- ces deux modes pouvant eux-mêmes être mis en oeuvre le cas échéant selon une technique dite "dot-matrix", par exemple avec un laser CO<sub>2</sub>.

30 La présente invention est maintenant décrite par référence au dessin annexé, dans lequel :

- la **figure 1** représente, en perspective, la surface d'un substrat solide, comportant une surface en creux, abrasée, sur laquelle a été reproduit un signe déterminé, et ceci selon un premier mode d'exécution de l'invention ;
- la **figure 2** représente un deuxième mode d'exécution de l'invention, dans les mêmes conditions que celles de la représentation de la figure 1 ;
- la **figure 3** représente schématiquement, en coupe transversale, le substrat représenté à la figure 2, et définitivement marqué conformément à la présente invention ;
- la **figure 4** représente, de manière schématique, une installation de marquage conforme à l'invention, et selon un premier mode d'exécution ;
- la **figure 5** représente une installation de marquage selon un deuxième mode d'exécution de l'invention ;
- et la **figure 6** représente un troisième mode d'exécution de l'invention, dans les mêmes conditions que celles de la représentation de la figure 1.

Conformément à la figure 4, à titre d'exemple, une installation de marquage selon l'invention comprend :

- un équipement 11 de type laser, d'illumination d'un substrat 1 dont il sera question ci-après, avec une lumière 2 monochromatique cohérente ; cet équipement comprend de manière traditionnelle une source 13 de ladite lumière, une tête 14 de projection colimatée de cette lumière selon un faisceau 8, et un organe 15 de contrôle, notamment modulation, du faisceau 8 ;
- un équipement 12 de projection sous forme discrète et ciblée sur le substrat 1, par exemple du type impression par jet d'encre, comprenant une source de la matière d'impression sous forme liquide, par exemple d'une encre, une tête de projection 19 d'un jet 9 de gouttes 6 de la matière d'impression sous forme liquide, et un organe de contrôle 20 du jet ;

- des moyens de déplacement du substrat 1 par rapport, et à la tête 14 de projection du faisceau et à la tête 19 de projection du jet, ou inversement ; ces moyens peuvent consister, soit en un convoyeur 16 des  
5 objets 10 (flacons en verre ou seringues en verre par exemple) à marquer, soit en une table rotative 17, supportant les mêmes objets, par exemple avec des organes de mise en rotation des objets 10, et donc du substrat 1 ;
- 10 - un moyen de contrôle 21, notamment de séquençage, relié aux organes de contrôle 15 et 20, respectivement du faisceau 8 et du jet 9 ; ce moyen de contrôle 21 est agencé, de manière analogique ou informatique, pour obtenir sur le substrat 1, en fonction de sa  
15 position relative par rapport aux têtes 14 et 19, et en fonction du motif prédéterminé ou signe à reproduire, en un même point 7 de surface élémentaire, successivement un décapage limité avec le faisceau 8 de lumière, permettant l'accrochage de la matière  
20 d'impression, puis un dépôt ciblé, avec le jet 9 de la matière d'impression sous forme liquide, dans la surface en creux 3 ou 31 obtenue par décapage.

En un même point 7 de surface élémentaire, le décapage peut être, ou ponctuel (par exemple avec un laser  
25 "dot-matrix"), ou compris dans une surface plus importante, elle-même décapée préalablement comme décrit ci-dessus par référence aux figures 1 et 6.

Comme montré par les figures 1, ou 2 et 3, ou 6, l'ensemble des points 7 revêtus avec la matière  
30 d'impression, ou points imprimés, assemblés, représentent ensemble le signe 4, avec lequel le substrat 1 est ainsi marqué.

Comme représenté aux figures 4 et 5, les têtes 14 et 19 de projection, respectivement du faisceau 8 et du  
35 jet 9 sont fixes, et le moyen de contrôle 21 comporte un capteur 23 de la position de l'objet 10 à marquer,

éventuellement de l'orientation de ce dernier, et donc du substrat 1, pour séquencer en un même point l'illumination puis la projection liquide, en fonction du motif prédéterminé ou signe à reproduire.

5           Le mode d'exécution représenté à la figure 5 ne diffère de celui précédemment décrit, que par le fait que les têtes 14 et 19 de projection du faisceau 8 et du jet 9 sont rassemblées dans un organe unique 24.

          Un organe 22 de commande, soit du convoyeur 16, 10 soit de la table rotative 17, est placé sous la dépendance du moyen 21, en termes de contrôle, ou inversement. Le moyen de contrôle 21 pilote la déviation du faisceau lumineux 8 et du jet 9, sous la dépendance de la position de l'objet 10, et donc du substrat 1, mais aussi en 15 fonction du motif prédéterminé ou signe à reproduire.

          Comme décrit précédemment par référence aux figures 1 à 3 et 6, différentes modalités d'illumination (décapage) et projection (dépôt de la matière d'impression) peuvent être mises en oeuvre pour aboutir à 20 un même signe 4 reproduit.

          Grâce aux installations précédemment décrites, en fonctionnement, chaque point de surface élémentaire appartenant à la surface du substrat solide 1, et au motif prédéterminé ou signe reproduit, est soumis successivement 25 à une séquence d'illumination, pendant laquelle on illumine le substrat 1 avec une lumière monochromatique cohérente, pour décaper le substrat selon une surface 3 en creux, continue (Fig.1 ou 6), ou discontinue 31 (Fig.2 et 3, ou 6), et à une séquence de projection sous forme 30 discrète, pendant laquelle on projette de manière ciblée dans la surface en creux 3 ou 31 des particules 6 (gouttes ou grains) de la matière d'impression, dont le dépôt détermine postérieurement le signe 4 à reproduire.

Comme indiqué précédemment, les conditions d'illumination, dont la durée, la densité d'énergie, etc..., sont déterminées pour adapter la surface en creux ou les surfaces en creux, à l'accrochage de la matière  
5 d'impression.

Par conséquent chaque point 7 de surface élémentaire du substrat 1 reçoit successivement le faisceau 8 de lumière cohérente monochromatique, et le jet 9 de la matière d'impression. Par "successivement", il  
10 faut entendre que la séquence de projection intervient immédiatement après, ou quelque temps après la séquence d'illumination.

Préférentiellement, mais à titre non limitatif, la matière d'impression contenue par les gouttes 6 est un  
15 matériau polymérisable, et après dépôt sur la surface en creux 3 ou 31, la matière d'impression est polymérisée sous illumination avec une lumière ultraviolette, par exemple monochromatique et cohérente, par exemple laser.

## REVENDECATIONS

1/ Procédé de marquage superficiel d'un substrat (1) solide, selon lequel, pendant une séquence d'illumination, on illumine ledit substrat avec une lumière monochromatique cohérente (2), pour décaper ledit substrat selon une surface (3) en creux, caractérisé en ce que les conditions de l'illumination, dont la durée, sont déterminées pour limiter ladite surface en creux à une simple abrasion adaptée à l'accrochage d'une matière d'impression, et la séquence d'illumination est suivie par une séquence de projection sous forme discrète, pendant laquelle on projette de manière ciblée dans la surface en creux (3,31) des particules (6) de ladite matière d'impression, dont le dépôt détermine postérieurement un élément (4) imprimé.

2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la séquence de projection est effectuée sous forme liquide, moyennant quoi les particules (6) sont des gouttes sous forme liquide, dont le dépôt détermine, en particulier après séchage, un élément (4) imprimé.

3/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la séquence de projection est effectuée sous forme solide, moyennant quoi les particules (6) sont des grains sous forme solide, dont le dépôt détermine, après adhésion au substrat (1), un élément (4) imprimé.

4/ Procédé selon la revendication 1, selon lequel ledit signe est déterminé par une juxtaposition de points imprimés (7), de surfaces élémentaires respectivement identiques ou différentes, selon un motif prédéterminé, caractérisé en ce que, à chaque point (7) correspond un élément imprimé sensiblement de même surface élémentaire.

5/ Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que, pendant la séquence d'illumination,

on déplace le substrat (1) par rapport à un faisceau (8) de ladite lumière monochromatique cohérente, ou inversement, puis, pendant la séquence de projection sous forme discrète, par déplacement du substrat (1) par rapport à un jet (9) des particules de ladite matière d'impression, ou inversement, on revêt uniquement lesdits points (31) en creux avec lesdites particules (6), pour obtenir des points imprimés (31) dont l'assemblage représente ledit signe (4).

10           6/       Procédé selon la revendication 5, chaque point (7) du substrat (1), positionné sur ce dernier pour le marquage du signe (4), est soumis à la réception du faisceau (8) de lumière monochromatique, puis du jet (9) de la matière d'impression.

15           7/       Procédé selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les gouttes (6) comprennent une matière d'impression polymérisable, et après dépôt sur la surface en creux (3,31) de la matière d'impression, cette dernière est polymérisée sous illumination avec une lumière ultraviolette, par exemple monochromatique et cohérente.

25           8/       Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le substrat (1) appartient à un objet (10) à marquer, tel qu'un flacon en verre ou une seringue en verre.

30           9/       Installation de marquage superficiel d'un substrat (1) solide, comprenant un équipement (11) d'illumination du substrat avec une lumière (2) monochromatique cohérente, comprenant une source (13) de ladite lumière, une tête (14) de projection d'un faisceau (8) de ladite lumière, et un organe (15) de contrôle dudit faisceau, notamment de sa modulation ; ainsi que des moyens (16,17) de déplacement du substrat (1) par rapport à la tête (14) de projection du faisceau ou inversement ; caractérisée en ce qu'elle comprend également :

- un équipement (12) de projection sous forme discrète, ciblée sur le substrat (1), comprenant une source (18) d'une matière d'impression, une tête de projection (19) d'un jet (9) de particules (6) de la matière d'impression, et un organe de contrôle (20) dudit jet ;
- un moyen de contrôle (21), relié aux organes de contrôle (15,20) du faisceau et du jet, agencé pour obtenir sur le substrat (1), en fonction de sa position relative par rapport aux têtes (14,19) de projection du faisceau (8) et du jet (9) respectivement, en un même point (7) de surface élémentaire, successivement une simple abrasion adaptée à l'accrochage de la matière d'impression, puis un dépôt de cette dernière, ciblé dans la surface en creux ;
- l'ensemble des points (7) revêtus avec la matière d'impression, ou points imprimés, assemblés, représentant un signe (4) avec lequel le substrat (1) est ainsi marqué.

10/ Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que les têtes (14,19) de projection du faisceau (8) et du jet (9) respectivement sont fixes, et les moyens de déplacement (16,17) du substrat comprennent notamment un convoyeur (16) ou une table rotative (17), par exemple avec un organe de rotation dudit substrat, et le moyen de contrôle (21) comporte un capteur (23) de la position, et éventuellement de l'orientation du substrat (1).

11/ Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que les têtes (14,19) de projection du faisceau (8) de lumière et de projection du jet (9) de la matière d'impression sous forme discrète sont rassemblées dans un organe unique (24).

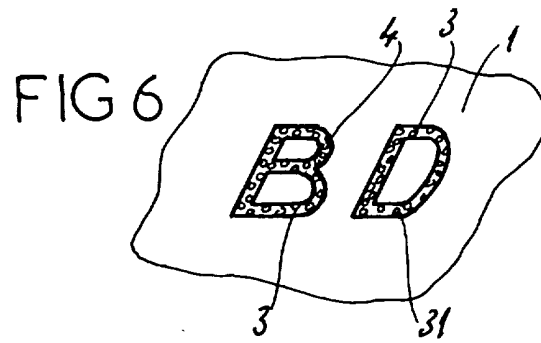
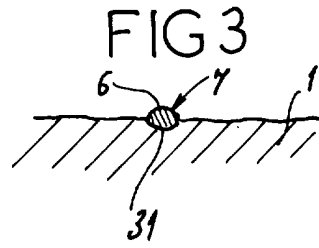
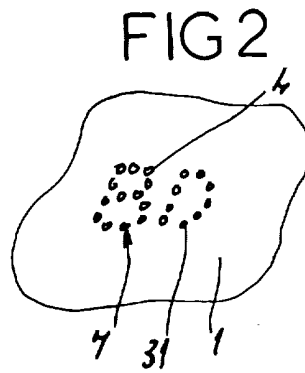
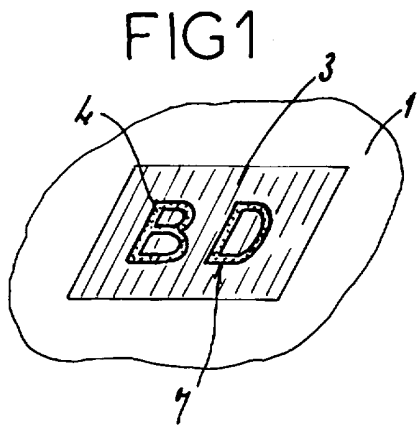


FIG 5

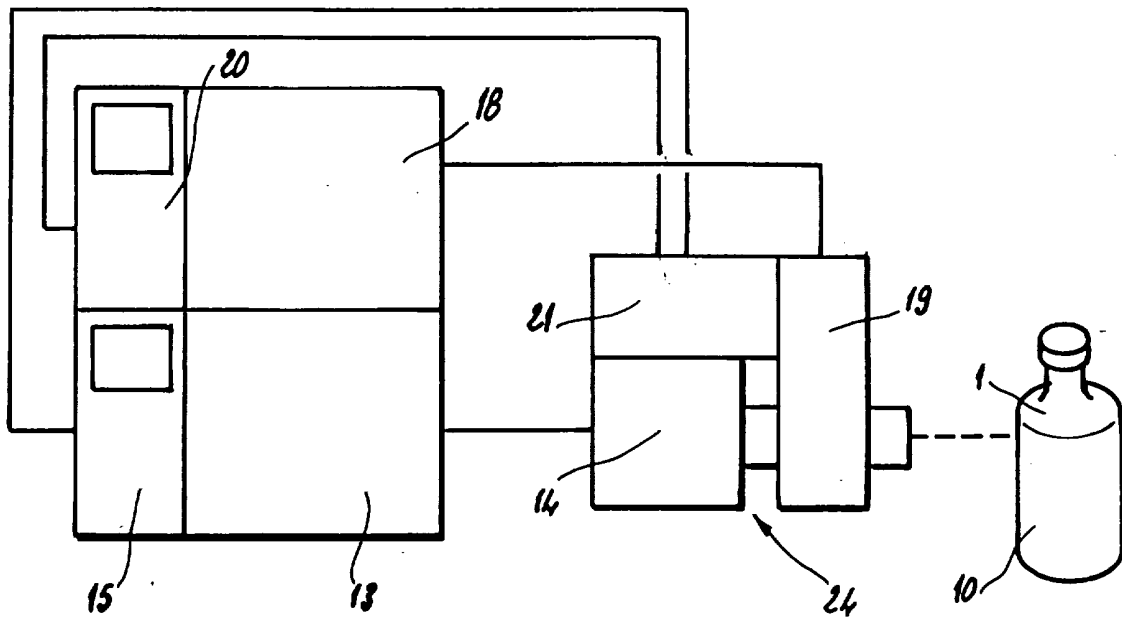
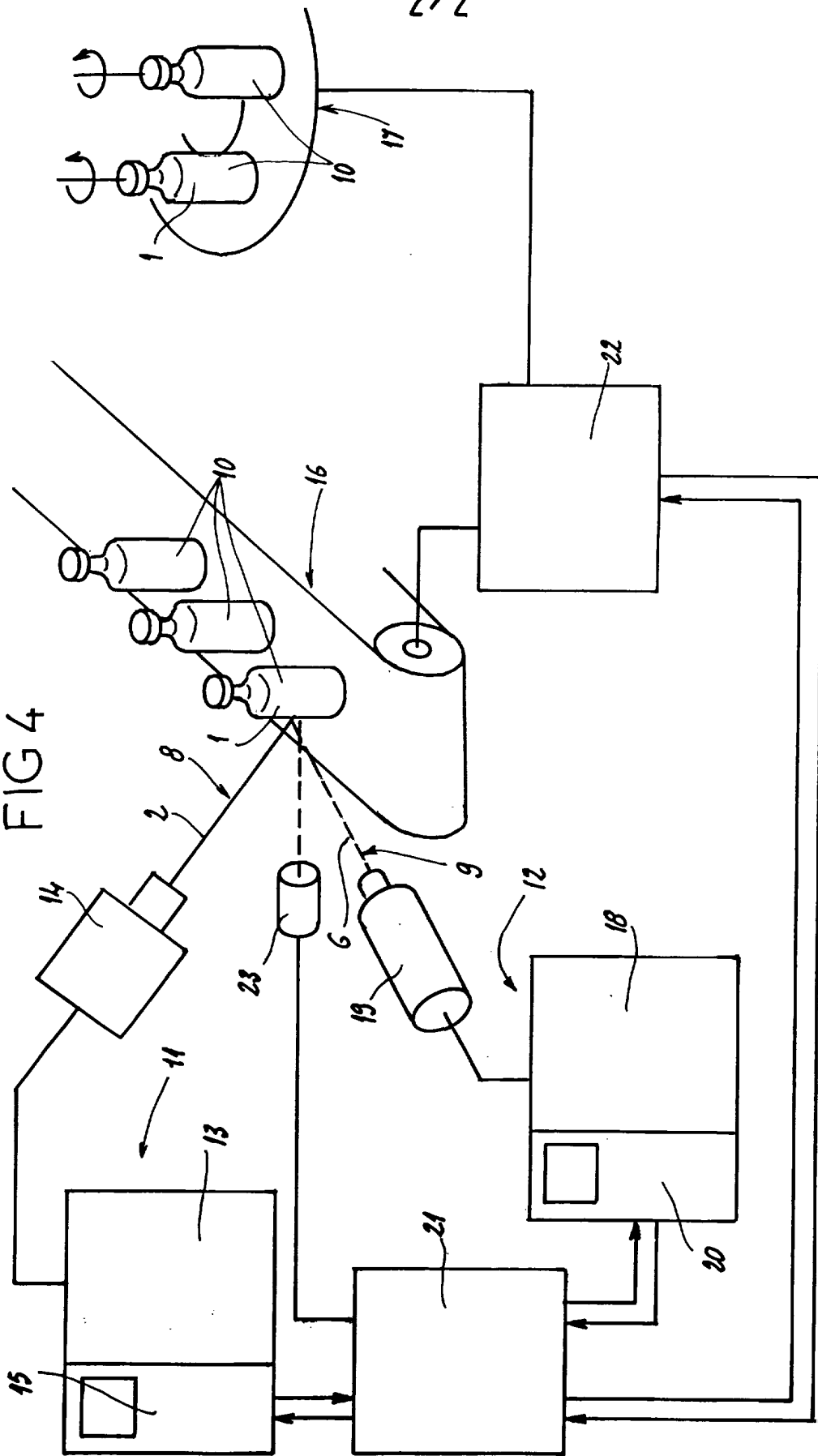


FIG 4



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	DE 197 17 653 A (TAMPOPRINT GMBH) 29 octobre 1998 (1998-10-29) * revendications *	1,9
A	US 5 817 243 A (SHAFFER WAYNE K) 6 octobre 1998 (1998-10-06) * revendications *	1,9
A	FR 2 690 862 A (ARES SA) 12 novembre 1993 (1993-11-12) * revendications *	1,9
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8716 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A82, AN 87-114778 XP002112728 & SU 1 253 841 A (KUSHCHEV A E), 25 février 1986 (1986-02-25) * abrégé *	1,9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 095, no. 006, 31 juillet 1995 (1995-07-31) & JP 07 061198 A (FUJIO YOSHIOKA; OTHERS: 01), 7 mars 1995 (1995-03-07) * abrégé *	1,9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 186 (C-500), 31 mai 1988 (1988-05-31) & JP 62 292655 A (TOSHIBA CORP), 19 décembre 1987 (1987-12-19) * abrégé *	1,9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		C03C B44C B41M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
19 août 1999		Herrmann, 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 : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)