

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 464 507 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
06.10.2004 Bulletin 2004/41

(51) Int Cl.7: **B41J 11/00**, B41J 3/28,
B41J 3/407

(21) Numéro de dépôt: **04360034.5**

(22) Date de dépôt: **31.03.2004**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK

(72) Inventeurs:
• **Vetter, Pierre-Alain**
67120 Molsheim (FR)
• **Renaud, Alain**
33210 Leogeats (FR)

(30) Priorité: **04.04.2003 FR 0304240**

(74) Mandataire: **Nuss, Pierre et al**
Cabinet Nuss
10, rue Jacques Kablé
67080 Strasbourg Cédex (FR)

(71) Demandeur: **ES Technology (Société Anonyme)**
33850 Leognan (FR)

(54) Procédé et dispositif de marquage couleur de supports

(57) La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif de marquage ou d'impression couleur de supports en matériau polymère.

Procédé caractérisé en ce qu'il consiste à :

- fournir des substances colorantes liquides différentes (2), ces substances (2) étant adaptées pour une projection contrôlée sur un support (1) ;
- déposer lesdites substances colorantes (2), comprenant des charges absorbantes, sur le support (1)

concerné par l'intermédiaire de moyens de projection (3) à jets directs ;

- soumettre les dépôts résultants de substances colorantes (2) à l'action d'un faisceau laser infrarouge pour fixer par irradiation lesdits dépôts audit support (1) ;
- à répéter les opérations précitées jusqu'à achèvement de l'impression du motif à obtenir et/ou recouvrement de la totalité de la surface (1') du support (1) à imprimer ou à marquer.

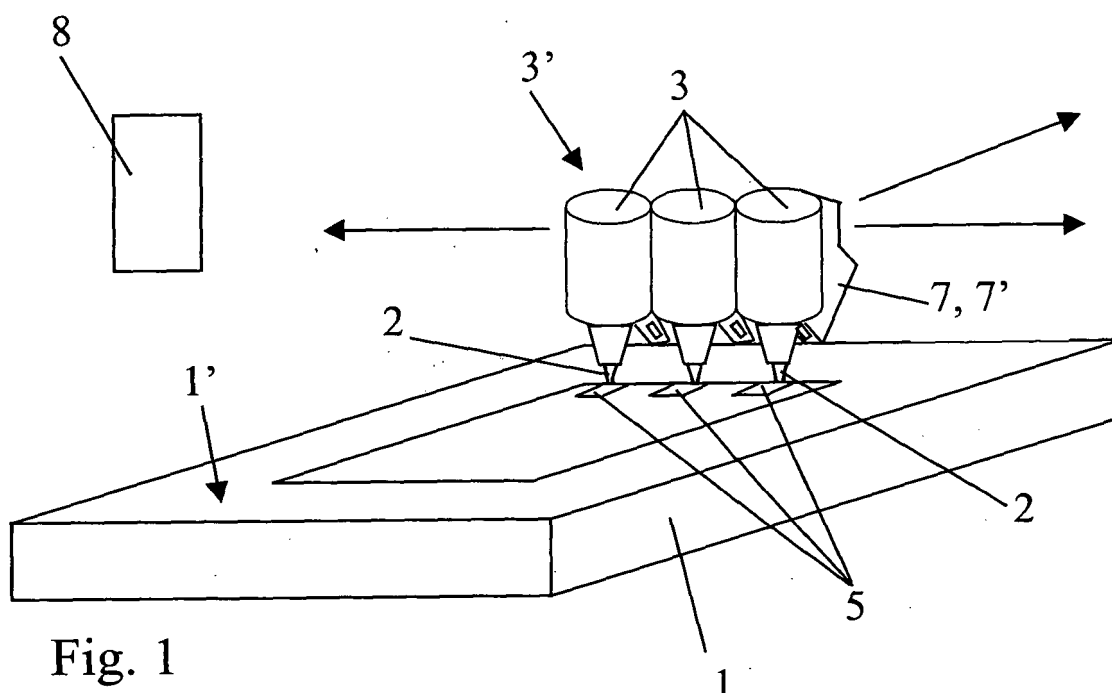


Fig. 1

EP 1 464 507 A1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine de l'impression et du marquage, à des fins décoratives ou informatives, d'objets ou d'articles, à structure continue ou non et à surface plane ou non.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement un procédé et un dispositif de marquage ou d'impression couleur (à plusieurs couleurs) de supports transparents ou opaques, en particulier en matériau polymère.

[0003] Le marquage des polymères est devenu aujourd'hui un besoin incontournable dans le secteur industriel. Quasiment l'intégralité des produits manufacturés sont marqués pour leurs identifications ou pour afficher des consignes de sécurité. A titre d'exemples, on peut citer les codes barres, les dates d'expiration, les numéros de série, les logos des compagnies, la publicité....

[0004] Dans le cas des polymères thermoplastiques, les marquages rapportés par les techniques dites à jet d'encre ou tampon ne sont généralement pas permanents en raison du caractère non poreux et de l'incompatibilité chimique des surfaces des polymères. Par exemple, les polyoléfines ont la réputation d'être difficilement marquables sans une préparation préalable de leurs surfaces. Dans certains cas critiques, la résistance des marquages par exemple aux rayures ou aux solvants est limitée au point qu'il est nécessaire de déposer une couche de protection sur le marquage réalisé.

[0005] Le marquage laser est une technologie qui à ce jour est couramment utilisée. Il se présente comme une solution alternative à coût réduit et respectueux de l'environnement. Les performances sont très satisfaisantes tant d'un point de vue vitesse de traitement que qualité des marquages.

[0006] Le marquage par laser est un procédé qui permet de réaliser sur des supports adaptés des marquages permanents et résistants aux rayures sans l'utilisation de solvants et sans préparation préalable de surface. Les marquages ne peuvent être retirés ou effacés sans endommager le support.

[0007] Différents développements en cours actuellement visent à développer des polymères susceptibles de réagir par interaction avec un faisceau laser de longueur d'onde donnée pour fournir une coloration particulière. Néanmoins, la fourniture de plusieurs couleurs nécessite la mise en oeuvre d'un ou de plusieurs lasers à différentes longueurs d'onde.

[0008] D'autre part, ces développements précités nécessitent l'incorporation de charges dans les matrices polymères des pièces, au niveau de la zone à marquer et la définition dès la fabrication de la couleur finale.

[0009] Le marquage par procédé ultraviolet nécessite une encre spéciale qui réagit à la lumière d'une longueur d'onde ultraviolette aux alentours de 350 nanomètres. La fixation de cette encre spéciale dite "encre polymère" est réalisée à la surface du matériau par une étape de réticulation. La réticulation est un phénomène de poly-

mérisation de l'encre qui se produit à la surface du produit marqué. Il n'y a pas de migration des pigments de couleur dans la matière et donc le marquage est moins résistant et moins durable.

[0010] Enfin, il existe également des techniques de marquage par frittage de poudres, dans lesquelles une poudre minérale comprenant des pigments colorés est déposée sur la surface du support, pour être soumise à l'action d'un rayon laser selon le tracé du motif retenu, de manière à induire une diffusion entre les particules frittées et le matériau du support. Par la suite, la poudre non frittée est enlevée du support.

[0011] Ce procédé entraîne par conséquent une opération fastidieuse de récupération de poudre en excès non traitée, nécessite un faisceau laser de grande puissance et altère la surface du support.

[0012] Une gamme particulière d'articles ou de pièces à marquer est constituée par les textiles, une large variété de tissus étant réalisée en matière thermoplastique (polyamide, polyester).

[0013] La coloration des ces matériaux est généralement bien maîtrisée et plusieurs solutions de marquage sont utilisées industriellement.

[0014] Pour un grand nombre d'applications dans ce domaine, la fabrication d'une telle quantité de tissu n'est pas envisageable (présérie...). D'autre part, les technologies actuelles ne permettent pas de réaliser des marquages couleurs sur des produits finis. Or, un grand nombre d'applications industrielles concernées par ce point sont en attente de solutions technologiques (par exemple le marquage d'instructions sur des gilets de sauvetage, des coussins gonflables de sécurité, des étiquettes de lavage....).

[0015] Des solutions à jet d'encre ont également fait leur apparition. Le procédé est similaire à celui utilisé pour des imprimantes de bureau avec des encres adaptées. Les résultats en termes de qualité de marquage et de contrastes sont bons, voire remarquables.

[0016] Toutefois, la solution "jet d'encre" actuelle se limite à appliquer les encres par projection sur le textile. Il est par conséquent nécessaire, tout comme pour les autres procédés de coloration de textile, de fixer les agents colorants. Sans cette étape, les motifs disparaissent rapidement avec les lavages. Ainsi, les textiles marqués par jet d'encre sont-ils réintégrés dans le processus classique de fabrication, par exemple la fixation par diffusion dans les fibres lors d'un passage en étuve pendant un temps donné, fixation par rayonnement infrarouge ou les autres principes de coloration couleur appliqués aux textiles).

[0017] La présente invention vise à surmonter les principales limitations et à pallier aux inconvénients essentiels exposés ci-dessus.

[0018] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de marquage ou d'impression couleur de supports transparents ou opaques, caractérisé en ce qu'il consiste à :

- fournir des substances colorantes liquides différentes, correspondant par exemple aux trois couleurs primaires, ces substances étant adaptées pour une projection contrôlée sur un support ;
- déposer lesdites substances colorantes sur le support concerné par l'intermédiaire de moyens de projection à jets directs, en fonction des couleurs et des motifs à obtenir ;
- soumettre les dépôts résultants de substances colorantes à l'action d'un faisceau laser infrarouge pour fixer par irradiation lesdits dépôts audit support ;
- à répéter les opérations précitées jusqu'à achèvement de l'impression du motif à obtenir et/ou recouvrement de la totalité de la surface du support à imprimer ou à marquer.

[0019] L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé précité, caractérisé en ce qu'il comprend, d'une part, des moyens de projection dirigés de substances colorantes liquides, alimentés chacun avec une substance déterminée, et adaptés pour être déplacés au-dessus de la surface d'un support à marquer ou à imprimer, ledit support étant fixe ou mobile, d'autre part, des moyens de génération et d'application d'au moins un faisceau laser infrarouge, continu ou non, dirigé vers la surface du support de manière à suivre en permanence et en temps réel la ou les zone(s) de dépôt mobile(s) des moyens de projection dirigés ou à suivre postérieurement le ou les tracé(s) défini(s) préalablement sur la surface du support par les projections dirigées de substances colorantes et, enfin, des moyens de commande et de contrôle des moyens de projection, des moyens de génération et d'application de faisceau(x) laser et, éventuellement, des moyens de déplacement du support (1), le ou les faisceau(x) émis par les moyens de génération et d'application présentant une puissance adaptée pour réaliser une fixation des agents colorants des différentes substances colorantes liquides avec le matériau du support.

[0020] L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

Les figures 1 et 2 sont des vues schématiques partielles et simplifiées en perspective d'un dispositif de marquage et d'impression multichrome, selon deux modes de réalisation de l'invention ;
Les figures 3A et 3B (Fig. 3) sont des vues respectivement en élévation latérale et de dessus d'un ensemble moyen de projection / moyens de génération et d'application d'un rayonnement laser infrarouge faisant partie du dispositif représentée sur la figure 1, selon une première variante de réalisation de l'invention ;

Les figures 4A et 4B (Fig. 4) sont des vues respectivement en élévation latérale et de dessus d'un ensemble moyen de projection / moyens de génération et d'application d'un rayonnement laser faisant partie du dispositif représentée sur la figure 1, selon une deuxième variante de réalisation de l'invention ;

Les figures 5A et 5B (Fig. 5) sont des vues respectivement en élévation latérale et de dessus d'un ensemble moyen de projection / moyens de génération et d'application d'un rayonnement laser infrarouge faisant partie du dispositif représentée sur la figure 1, selon une troisième variante de réalisation de l'invention ;

La figure 6 est une vue partielle en élévation latérale d'un moyen d'application d'un faisceau laser selon une autre variante de réalisation de l'invention, et, La figure 7 est une vue en perspective selon une autre variante de moyens de génération et d'application d'un faisceau laser infrarouge selon une variante de réalisation additionnelle de l'invention.

[0021] Conformément à l'invention, le procédé de marquage et d'impression multicolore consiste essentiellement à

- fournir des substances colorantes liquides différentes 2, correspondant par exemple aux trois couleurs primaires, ces substances 2 étant adaptées pour une projection contrôlée et une fixation sur un support 1 donné ;
- déposer lesdites substances colorantes 2 sur le support 1 concerné par l'intermédiaire de moyens de projection 3 à jets directs, en fonction des couleurs et des motifs à obtenir ;
- soumettre les dépôts résultants de substances colorantes 2 à l'action d'un faisceau laser infrarouge 4 pour fixer par irradiation lesdits dépôts audit support 1 ;
- à répéter les opérations précitées jusqu'à achèvement de l'impression du motif à obtenir et/ou recouvrement de la totalité de la surface 1' du support 1 à imprimer ou à marquer.

[0022] Ainsi, selon le principe de base de l'invention, une structure colorante adaptée à la nature du support et compatible avec la longueur d'onde de la source laser est déposée sur la surface du substrat. Un rayonnement laser infrarouge vient irradier l'agent colorant en induisant après son passage une liaison solide avec le substrat sans altération notable du support, mais en provoquant une migration au moins partielle des pigments de couleur dans la matière.

[0023] Préférentiellement, le dépôt par projection des substances colorantes liquides 2 peut être réalisé par l'intermédiaire de buses directives 3, par exemple montées dans une tête d'impression 3' fonctionnant selon le principe dit du jet d'encre (technique connue de l'homme

du métier) et se déplaçant de manière relative au-dessus de la surface 1' du support 1 à marquer.

[0024] La tête d'impression 3' peut être prévue mobile au-dessus d'un support 1 fixe ou fixe au-dessus d'un support 1 mobile (marquage à la volée).

[0025] La nature et la composition des substances colorantes peuvent être diverses.

[0026] Ces substances colorantes 2 doivent toutefois répondre au moins aux trois critères suivants :

- être compatibles avec le substrat ou support 1, c'est-à-dire qu'elles doivent pouvoir établir après application du procédé une liaison résistante avec de dernier,
- être compatibles avec la source laser infrarouge, c'est-à-dire qu'elles doivent interagir avec le rayonnement lumineux,
- être compatibles avec la technologie retenue pour le dépôt de ces agents sur le substrat, telle que par exemple le jet d'encre.

[0027] Parmi les substances colorantes possibles, on peut citer, à titre d'exemples, les colorants à base aqueuse, du type encres classiques pour jet d'encre, encres de l'industrie textile et encres dispersées.

[0028] On peut également mentionner les colorants avec solvant non aqueux, sous la forme de pigments en solution ou en suspension dans ces solvants (alcool, méthyl-éthyl cétone, acétone...). Les pigments de nature organique peuvent être du type enrobé, leur enrobage (par exemple en TPLE ou en TPLD) se dissolvant et servant de liant avec le matériau du support, le solvant devant être compatible avec ce dernier.

[0029] Les encres à base d'huile peuvent également être utilisées.

[0030] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, permettant d'optimiser l'utilisation d'un laser émettant dans l'infrarouge (préférentiellement entre 808 nanomètres et 1100 nanomètres ou bien entre 9600 nanomètres et 10600 nanomètres) et d'obtenir une fixation ayant une très bonne résistance, les substances colorantes liquides 2 projetées consistent en des mélanges d'un agent colorant liquide, par exemple sous forme d'encre ou de poudre en suspension, compatible avec le matériau de la surface 1' du support 1, et d'un agent absorbant de rayonnements infrarouges, apte à transformer une partie au moins de l'énergie photonique reçue par les substances colorantes 2 déposées sur la surface 1' du support 1 en chaleur.

[0031] Les charges sous formes d'agents absorbants utilisées éventuellement dépendent de la solution présente dans les substances colorantes 2.

[0032] Ainsi, pour des solutions aqueuses, les charges utilisées pourront être du type connu actuellement sous la désignation S169900/2 et fabriquées par la société AVECIA, ces charges étant solubles dans l'eau.

[0033] Pour les colorants utilisant des solvants, on pourra par exemple utiliser des agents absorbants con-

nus sous les désignations :

- 800NP, 830NP et 900NP solubles dans le méthyl-éthyl cétone (société AVECIA)
- 830LDI soluble dans le méthyl-éthyl cétone et l'alcool (société AVECIA).

[0034] Pour les encres à base d'huile mentionnées précédemment, on pourra utiliser entre autres des agents absorbants développés et fabriqués par la société AVECIA sous la dénomination 925 NP.

[0035] Le traitement par le faisceau laser 4 des substances colorantes 2 déposées sur le support 1 pourra se faire immédiatement après dépôt ou de manière différée dans le temps.

[0036] Ainsi, selon une première variante de réalisation de l'invention, la zone de dépôt mobile 5 de chaque substance colorante 2 sur le support 1 est, en permanence, comprise dans la zone d'irradiation 6 d'un faisceau laser infrarouge 4 correspondant, ce dernier étant appliqué en continu ou uniquement pendant les phases de dépôt effectif de la substance colorante concernée, sous la forme d'un rayonnement permanent ou impulsif.

[0037] Selon une seconde variante de réalisation de l'invention, chacun des emplacements occupés successivement par la zone de dépôt mobile 5 de chaque substance colorante 2 sur le support 1 est irradiée par un faisceau laser infrarouge 4 postérieurement à l'opération de dépôt au niveau de cet emplacement, avec un décalage temporel, la zone d'irradiation 6 suivant le tracé préalablement défini sur la surface 1' du support 1 par la projection dirigée de la substance colorante 2 concernée ou parcourant de manière systématique la totalité de la zone du support 1 ayant subi un dépôt de substance colorante 2.

[0038] Enfin, il est également possible que les directions de projection des différentes substances colorantes liquides 2 soient convergentes au niveau d'une zone de dépôt mobile unique sur la surface 1' du support 1, un unique faisceau laser 4 irradiant alors soit directement et immédiatement ladite zone de dépôt durant la phase de projection sur cette dernière, soit postérieurement le tracé préalablement défini sur le support 1 par les projections dirigées convergentes de substances colorantes.

[0039] Les paramètres de fonctionnement des moyens 7, 7' de génération et d'application du faisceau laser 4 seront fixés en fonction à la fois du matériau du support 1 et du type de substance colorante 2 mise en oeuvre. Quelques exemples numériques, établis par les inventeurs à l'aide d'une source laser à diodes, d'une longueur d'onde de 808 nanomètres, dont les dimensions du faisceau au niveau de la surface 1' du support 1 étaient égales à 0,8 mm sur 5 mm (dimensions de la zone d'irradiation 6), sont mentionnées pour différents matériaux de supports 1 dans le tableau ci-après.

[0040] La technique retenue pour la mise en oeuvre

du procédé selon l'invention a été celle de l'irradiation différée. Toutefois, les autres principes exposés ci-dessus et représentés sur les figures annexées devraient pouvoir utiliser les mêmes paramètres.

Matériau	ABS	PA	PE	PC
% charge	1	1	2	1,5
Puissance (W)	25	40	40	40
Vitesse (m/s)	0,1	0,05	0,05	0,05

[0041] De manière plus générale, la concentration en charges absorbées d'infrarouges dans les substances colorantes 2 pourra être comprise entre 0,05 % à 2,00 % en masse, la vitesse de déplacement du faisceau 4 sur la surface 1' du support 1 entre 0,01 m/s et 10 m/s et la puissance du laser entre 1 watt et 500 Watts.

[0042] Dans le cas du passage à la volée, la surface 1' du support 1 peut avoir une vitesse de déplacement de 0,01 m/s à 10 m/s, le faisceau 4 étant fixe.

[0043] Le support 1 à marquer ou à imprimer pourra consister, par exemple, en une pièce à surface continue ou pleine en un matériau polymère ou revêtu de matériau polymère ou en un matériau textile, tissé ou non-tissé, en fibres ou filaments polymères ou naturels.

[0044] Les matériaux polymères pourront par exemple être de types :

- semi-cristallins (Polyéthylène, polypropylène, polyamide...),
- amorphes (ABS, polycarbonate, polystyrène...),
- élastomère (TPU....).

[0045] La présente invention concerne également, comme le montrent les figures des dessins annexés, un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé décrit ci-dessus.

[0046] Ce dispositif est principalement caractérisé en ce qu'il comprend, d'une part, des moyens 3 de projection dirigés de substances colorantes liquides 2, alimentés chacun avec une substance déterminée, et adaptés pour être déplacés au-dessus de la surface 1' d'un support 1 à marquer ou à imprimer, ledit support 1 étant fixe ou mobile, d'autre part, des moyens 7, 7' de génération et d'application d'au moins un faisceau laser 4, continu ou non, dirigé vers la surface 1' du support 1 de manière à suivre en permanence et en temps réel la ou les zone(s) de dépôt mobile(s) 5 des moyens 3 de projection dirigés ou à irradier postérieurement le ou les tracé(s) défini(s) préalablement sur la surface 1' du support 1 par les projections dirigées de substances colorantes 2 et, enfin, des moyens 8 de commande et de contrôle des moyens 3 de projection, des moyens 7, 7' de génération et d'application de faisceau(x) laser 4 infrarouge et, éventuellement, des moyens de déplacement du support 1, le ou les faisceau(x) 4 émis par les moyens 7, 7' de génération et d'application présentant une puissance

adaptée pour réaliser une fixation des agents colorants des différentes substances colorantes liquides 2 avec le matériau du support 1.

[0047] Les moyens de projection consistent en au moins une, préférentiellement trois, buses 3 montées dans une tête d'impression 3' fixe ou mobile en translation dans au moins une direction, avantageusement au moins deux directions perpendiculaires, et projetant chacune une substance colorante liquide 2 donnée, éventuellement chargée en agent absorbé de rayonnements infrarouges, en mettant en oeuvre une technique de projection du type dit du jet d'encre ou analogue (figures 1 et 2), le support étant lui-même fixe ou mobile.

[0048] Selon une première variante d'un mode de réalisation de l'invention, représentée aux figures 3 des dessins annexés, il peut être prévu qu'à chaque buse de projection 3 soient associés, par solidarisation rigide, des moyens 7, 7' de génération et/ou d'application de rayonnement laser infrarouge dont le faisceau émis 4 est orienté de manière à former une zone d'irradiation 6 sur la surface 1' du support 1 qui renferme en permanence la zone de dépôt mobile 5 de la buse 3 concernée.

[0049] Selon une deuxième variante de réalisation, représentée aux figures 4 des dessins annexés, il peut être prévu qu'à chaque buse de projection 3 soient associés, par solidarisation rigide, des moyens 7, 7' de génération et/ou d'application de rayonnement laser dont le faisceau émis 4 est orienté de telle manière que sa zone d'irradiation 6 sur la surface 1' du support 1 suive, avec un décalage spatial et temporel déterminé fixe, la zone de dépôt mobile 5 de la buse de projection 3 concernée.

[0050] Selon une troisième variante de réalisation, représentée aux figures 5 des dessins annexés, il peut être prévu qu'à chaque buse de projection 3 ou à l'ensemble des buses de projection 3, soient associés des moyens 7, 7' de génération et/ou d'application de rayonnement laser, séparés physiquement de ladite ou desdites buse(s) 3 et déplacés indépendamment de celle(s)-ci, dont le faisceau émis 4 balaie la surface 1' du support 1 en suivant le ou les tracé(s) résultant du dépôt par projection de substance(s) colorante(s) liquide(s) 2 par la ou les buse(s) 3 concernées.

[0051] Conformément à une variante de réalisation pratique de l'invention, représentée aux figures 1 à 5 des dessins annexés, les moyens 7, 7' de génération et d'application de rayonnement laser, unique ou associés à chaque moyen de projection 3, consistent en une unité mobile renfermée dans un boîtier 9 correspondant.

[0052] Conformément à une seconde variante de réalisation pratique de l'invention, représentée à la figure 7 et partiellement à la figure 6 des dessins annexés, les moyens 7, 7' de génération et d'application de rayonnement laser infrarouge consistent en une unité génératrice fixe 7, éventuellement commune à l'ensemble desdits moyens de génération et d'application du dispositif, et en une structure 7' de transmission et d'application

du faisceau 4 issu de ladite unité 7, comportant une partie terminale 7" mobile pour déplacer la zone d'irradiation 6 sur la surface 1' du support 1 à balayer.

[0053] Le moyen d'application 7' pourra par exemple consister en une fibre optique dont la partie terminale 7" se déplace avec une buse 3 correspondante (figure 6) ou en un arrangement de miroirs galvanométriques (figure 7), associé à une lentille de focalisation terminale.

[0054] Les moyens de commande et de contrôle 8 pourront être similaires à ceux d'une imprimante à jet d'encre, de même que les moyens d'actionnement de la tête d'impression 3', en prévoyant des systèmes supplémentaires pour la commande et le contrôle des moyens 7, 7' de génération et d'application de faisceaux lasers 4, ainsi qu'éventuellement leur déplacement indépendamment de la tête d'impression.

[0055] Le procédé et le dispositif selon l'invention présente les avantages suivants :

- réalisation des marquages colorés sur des pièces finies,
- aucune limitation quant au nombre de couleurs permises,
- marquage résistant et durable,
- résolution élevée du marquage (> 360 dpi),
- ne nécessite pas de matériaux spécifiques - applicable sur un grand nombre de polymères,
- pas de préparation initiale des surfaces avant marquage,
- pas de dégradation du support, ni des colorants,
- pas de récupération de substances colorantes en excès,
- pas de pollution,
- utilisation d'un laser infrarouge standard,
- procédé très flexible, numérisation des marquages, rapidité de mise en oeuvre.

[0056] Parmi les applications possibles de l'invention on peut notamment citer :

- réalisation de logos ou de sigles sur des produits finis,
- marquage indélébile de consignes de sécurités,
- marquage couleur de claviers d'ordinateurs,
- marquage d'instrumentations automobile sur des parois transparentes (exemple compteur),
- marquages publicitaires,
- marquage décoratif (par exemple sur du textile),
- réalisation de circuits imprimés ou souple par technologie jet d'encre + fixation,
- réalisation de zones magnétisées.

[0057] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques,

sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

5 Revendications

1. Procédé de marquage ou d'impression couleur de supports transparents ou opaques, **caractérisé en ce qu'il consiste à :**

- fournir des substances colorantes liquides différentes (2), correspondant par exemple aux trois couleurs primaires, ces substances (2) étant adaptées pour une projection contrôlée sur un support (1) ;
- déposer lesdites substances colorantes (2) sur le support (1) concerné par l'intermédiaire de moyens de projection (3) à jets directifs, en fonction des couleurs et des motifs à obtenir ;
- soumettre les dépôts résultants de substances colorantes (2) à l'action d'un faisceau laser infrarouge (4) pour fixer par irradiation lesdits dépôts audit support (1) ;
- à répéter les opérations précitées jusqu'à achèvement de l'impression du motif à obtenir et/ou recouvrement de la totalité de la surface (1') du support (1) à imprimer ou à marquer.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dépôt par projection des substances colorantes liquides (2) est réalisé par l'intermédiaire de buses directives (3), par exemple montées dans une tête d'impression (3') se déplaçant de manière relative au-dessus de la surface (1') du support (1) à marquer et fonctionnant selon le principe dit du jet d'encre.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** les substances colorantes liquides (2) projetées consistent en des mélanges d'un agent colorant liquide, par exemple sous forme d'encre ou de poudre en suspension compatible avec le matériau de la surface (1') du support (1), et d'un agent absorbeur de rayonnements infrarouges, apte à transformer une partie au moins de l'énergie photonique reçue par les substances colorantes (2) déposées sur la surface (1') du support (1) en chaleur.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la zone de dépôt mobile (5) de chaque substance colorante (2) sur le support (1) est, en permanence, comprise dans la zone d'irradiation (6) d'un faisceau laser infrarouge (4) correspondant, ce dernier étant appliqué en continu ou uniquement pendant les phases de dépôt effectif de la substance colorante concernée, sous la forme d'un rayonnement permanent ou im-

pulsionnel.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chacun des emplacements occupés successivement par la zone de dépôt mobile (5) de chaque substance colorante (2) sur le support (1) est irradiée par un faisceau laser (4) postérieurement à l'opération de dépôt au niveau de cet emplacement, la zone d'irradiation (6) suivant le tracé préalablement défini sur la surface (1') du support (1) par la projection dirigée de la substance colorante (2) concernée ou parcourant de manière systématique la totalité de la zone du support (1) ayant subi un dépôt de substance colorante (2).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le support (1) consiste en une pièce à surface continue ou pleine en un matériau polymère ou revêtue de matériau polymère.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le support (1) consiste en un matériau textile, tissé ou non-tissé, en fibres ou filaments polymères ou naturels.

8. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend, d'une part, des moyens (3) de projection dirigés de substances colorantes liquides (2), alimentés chacun avec une substance déterminée, et adaptés pour être déplacés au-dessus de la surface (1') d'un support (1) à marquer ou à imprimer, ledit support (1) étant fixe ou mobile, d'autre part, des moyens (7, 7') de génération et d'application d'au moins un faisceau laser (4) infrarouge, continu ou non, dirigé vers la surface (1') du support (1) de manière à suivre en permanence et en temps réel la ou les zone(s) de dépôt mobile(s) (5) des moyens de (3) de projection dirigés ou à irradier postérieurement le ou les tracé(s) défini(s) préalablement sur la surface (1') du support (1) par les projections dirigées de substances colorantes (2) et, enfin, des moyens (8) de commande et de contrôle des moyens (3) de projection, des moyens (7, 7') de génération et d'application de faisceau(x) laser (4) et, éventuellement, des moyens de déplacement du support (1), le ou les faisceau(x) (4) émis par les moyens (7, 7') de génération et d'application présentant une puissance adaptée pour réaliser une fixation des agents colorants des différentes substances colorantes liquides (2) avec le matériau du support (1).

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moyens de projection consistent en au moins une, préférentiellement trois, buses (3) mon-

tées dans une tête d'impression (3') fixe ou mobile en translation dans au moins une direction, avantageusement au moins deux directions perpendiculaires, et projetant chacune une substance colorante liquide (2) donnée, éventuellement chargée en agent absorbeur de rayonnements infrarouges, en mettant en oeuvre une technique de projection du type dit du jet d'encre ou analogue, le support (1) étant fixe ou mobile.

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'à** chaque buse de projection (3) sont associés, par solidarisation rigide, des moyens (7, 7') de génération et/ou d'application de rayonnement laser dont le faisceau émis (4) est orienté de manière à former une zone d'irradiation (6) sur la surface (1') du support (1) qui renferme en permanence la zone de dépôt mobile (5) de la buse (3) concernée.

11. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'à** chaque buse de projection (3) sont associés, par solidarisation rigide, des moyens (7, 7') de génération et/ou d'application de rayonnement laser dont le faisceau émis (4) est orienté de telle manière que sa zone d'irradiation (6) sur la surface (1') du support (1) suive, avec un décalage spatial et temporel déterminé fixe, la zone de dépôt mobile (5) de la buse de projection (3) concernée.

12. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'à** chaque buse de projection (3) ou à l'ensemble des buses de projection (3), sont associés des moyens (7, 7') de génération et/ou d'application de rayonnement laser infrarouge, séparés physiquement de ladite ou desdites buse(s) (3) et déplacés indépendamment de celle(s)-ci, dont le faisceau émis (4) balaie la surface (1') du support (1) en suivant le ou les tracé(s) résultant du dépôt par projection de substance(s) colorante(s) liquide(s) (2) par la ou les buse(s) (3) concernées.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** les moyens (7, 7') de génération et d'application de rayonnement laser, unique ou associés à chaque moyen de projection, consistent en une unité mobile renfermée dans un boîtier (9) correspondant.

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** les moyens (7, 7') de génération et d'application de rayonnement laser infrarouge consistent en une unité génératrice fixe (7), éventuellement commune à l'ensemble desdits moyens de génération et d'application du dispositif, et en une structure (7') de transmission et d'application du faisceau (4) issu de ladite unité (7), comportant une partie terminale (7'') mobile pour déplacer la zone d'irradiation (6) sur la surface

(1') du support (1) à balayer.

5

10

15

20

25

30

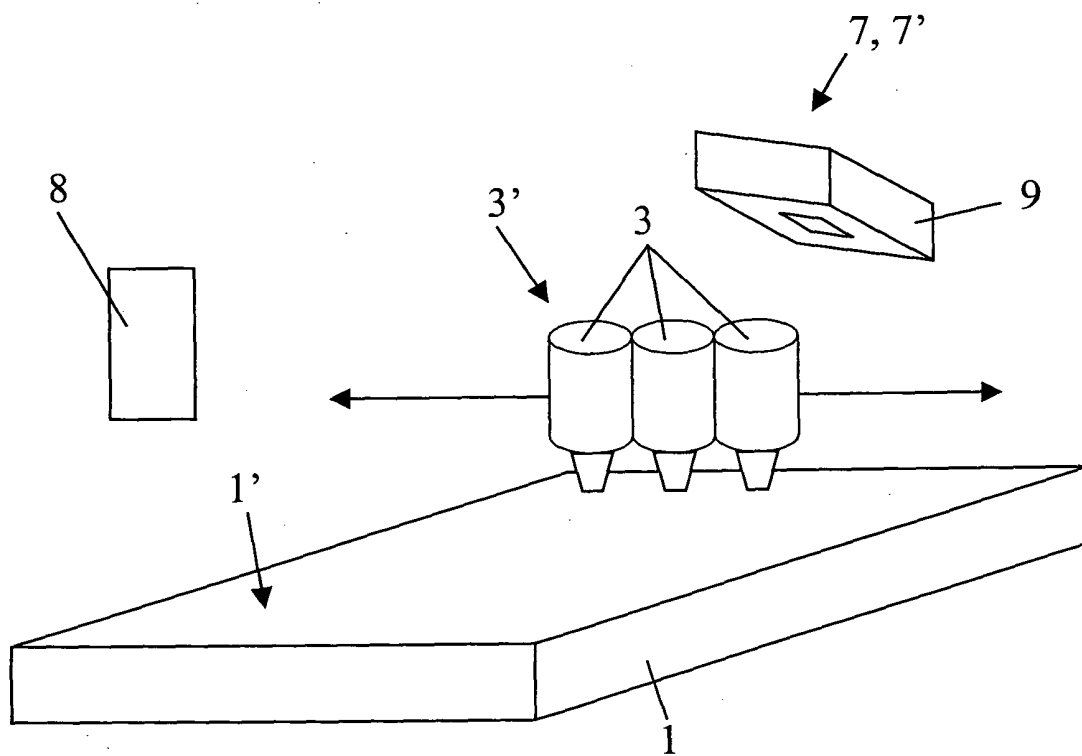
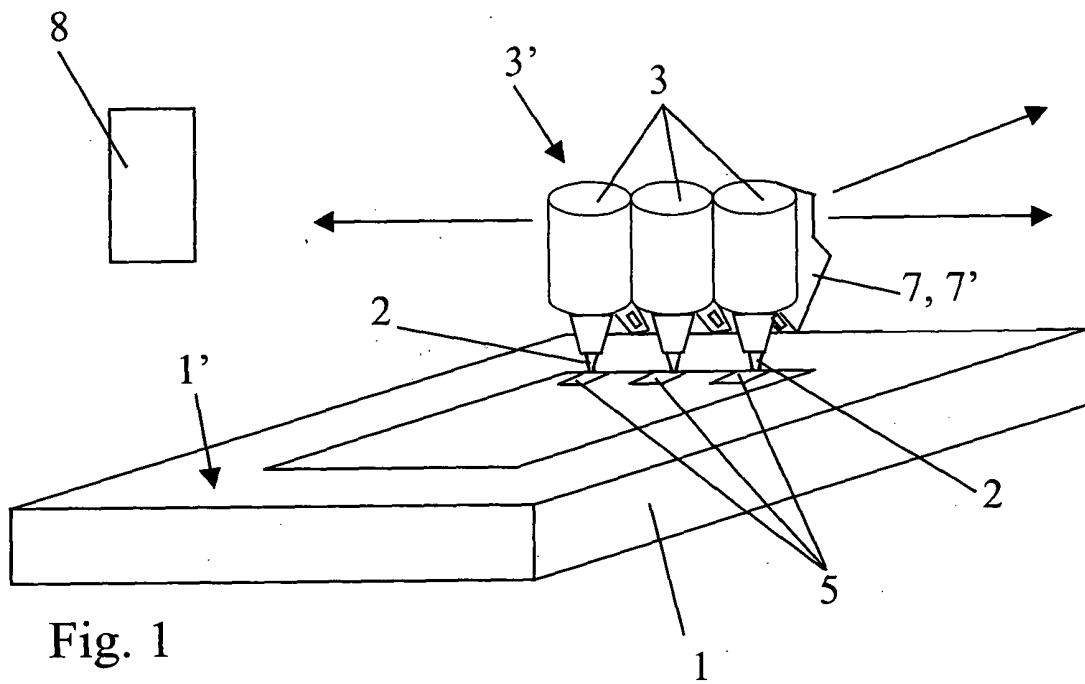
35

40

45

50

55



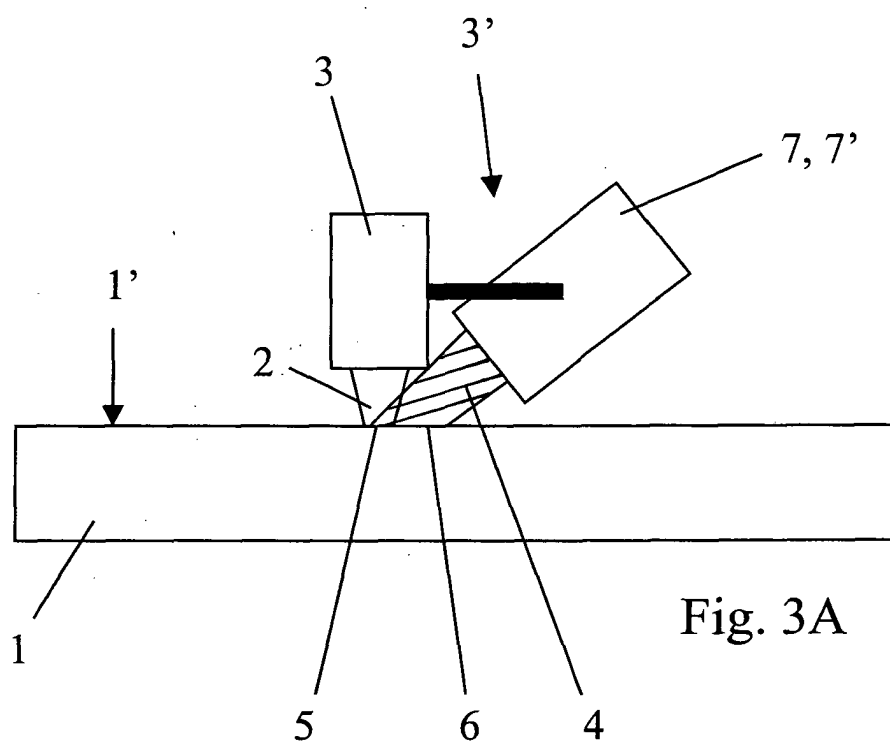
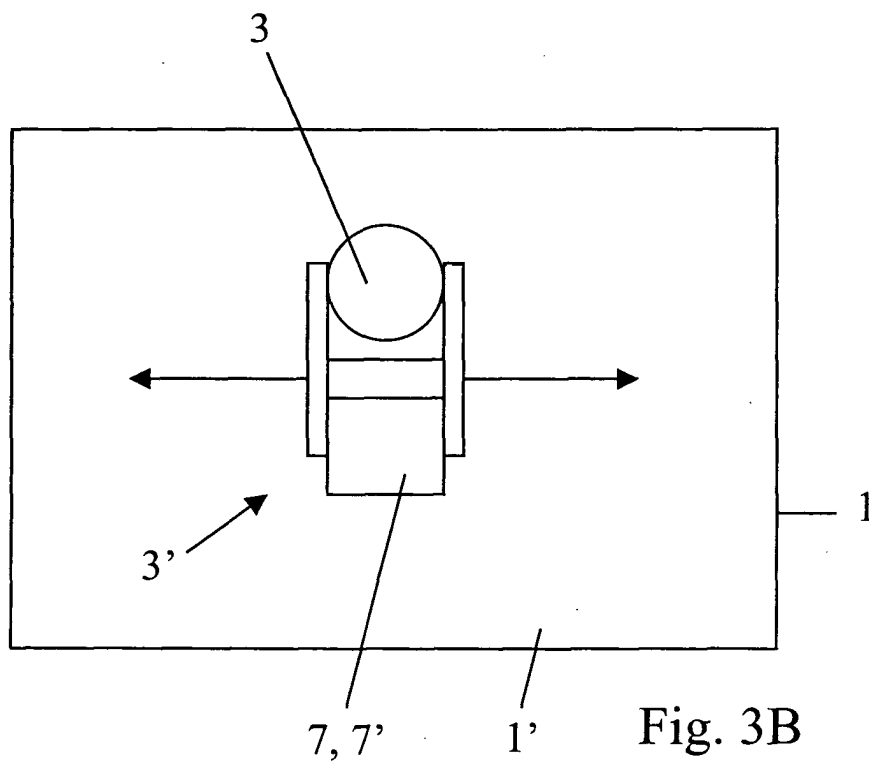


Fig. 3



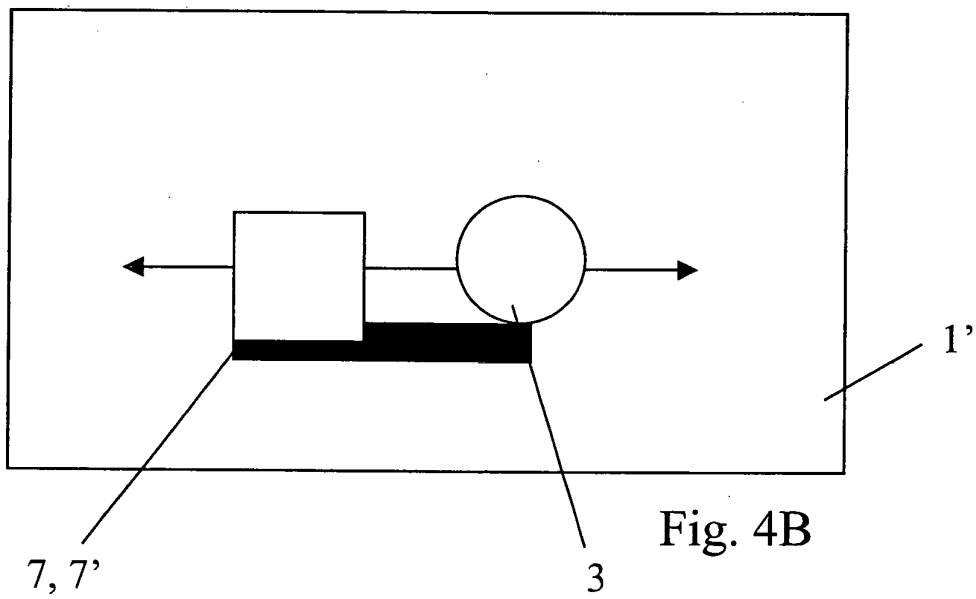
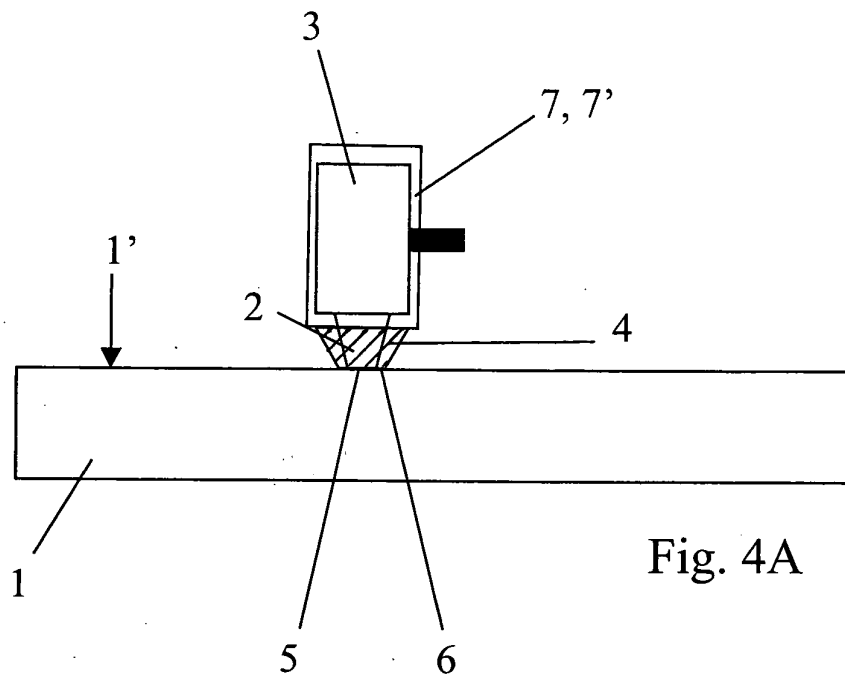


Fig. 4

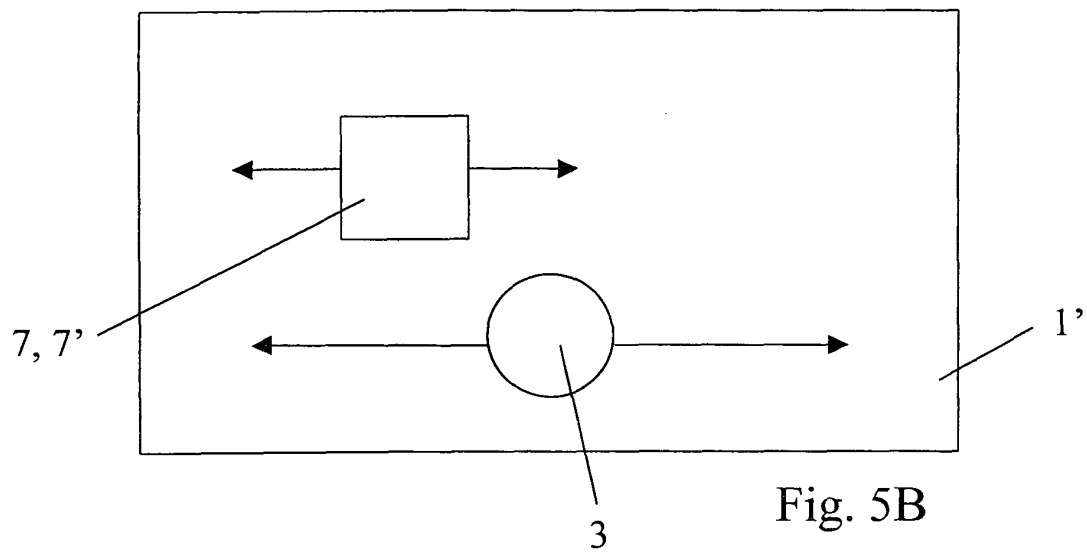
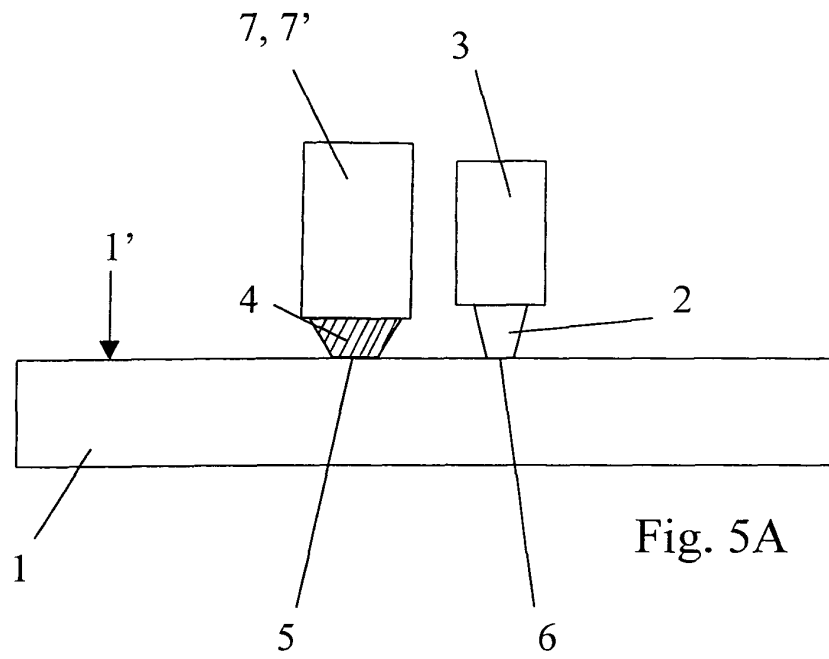


Fig. 5

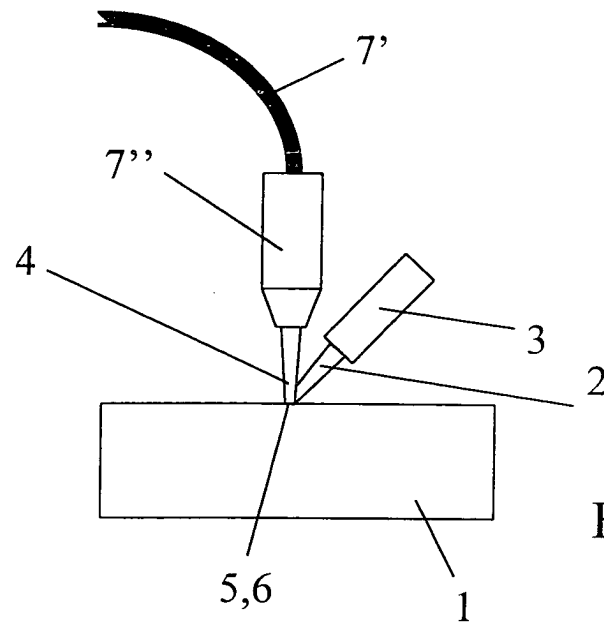


Fig. 6

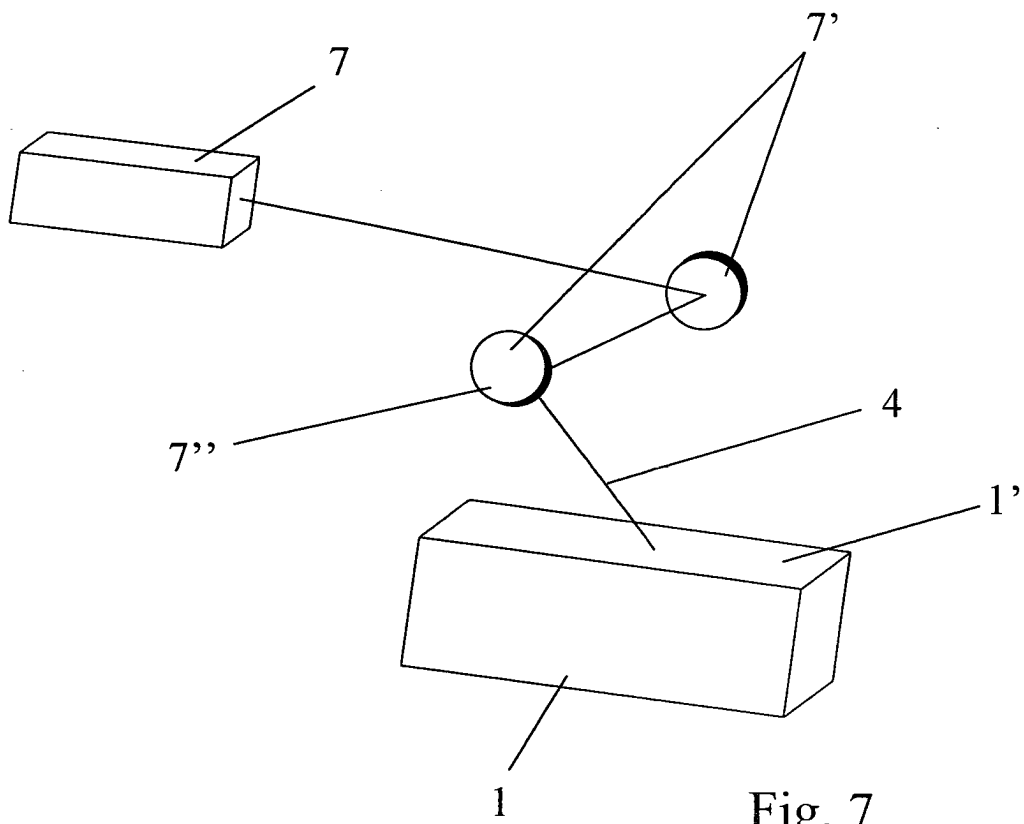


Fig. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 36 0034

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.7)
X	WO 98/58806 A (MORGAVI PAUL ; GEMPLUS CARD INT (FR)) 30 décembre 1998 (1998-12-30) * abrégé; figures 3,4 *	1-14	B41J11/00 B41J3/28 B41J3/407
X	US 6 145 979 A (CAIGER NIGEL ANTONY ET AL) 14 novembre 2000 (2000-11-14) * colonne 3, ligne 13 - ligne 38; figures 1,4 *	1-4, 8-11,13, 14	
X	US 2002/122106 A1 (YLITALO CAROLINE M) 5 septembre 2002 (2002-09-05) * alinéa [0032] - alinéa [0036]; figure 1 *	1-3,5-9, 12,13	
X	EP 1 170 125 A (SEIKO EPSON CORP) 9 janvier 2002 (2002-01-09) * abrégé * * alinéa [0014]; figure 4 * * revendications 11-14 *	1-4,8-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B41J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17 juin 2004	Examineur Wehr, W
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 04 36 0034

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

17-06-2004

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9858806 A	30-12-1998	FR 2764844 A1	24-12-1998
		AT 206090 T	15-10-2001
		CA 2293551 A1	30-12-1998
		CN 1260753 T	19-07-2000
		DE 69801823 D1	31-10-2001
		DE 69801823 T2	13-06-2002
		EP 1162079 A2	12-12-2001
		EP 0993378 A1	19-04-2000
		ES 2165688 T3	16-03-2002
		WO 9858806 A1	30-12-1998
		JP 2002504873 T	12-02-2002
		US 6562413 B1	13-05-2003
US 6145979 A	14-11-2000	AU 6525396 A	26-02-1997
		DE 69606644 D1	16-03-2000
		DE 69606644 T2	27-07-2000
		EP 0842051 A1	20-05-1998
		WO 9704964 A1	13-02-1997
US 2002122106 A1	05-09-2002	CA 2431673 A1	11-07-2002
		CN 1484584 T	24-03-2004
		EP 1349733 A2	08-10-2003
		WO 02053383 A2	11-07-2002
EP 1170125 A	09-01-2002	JP 2002019260 A	23-01-2002
		EP 1170125 A2	09-01-2002
		US 2004021756 A1	05-02-2004
		US 2002018850 A1	14-02-2002

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82