

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.02.01.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.08.02 Bulletin 02/33.

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) : SAGADEV Société anonyme — FR.

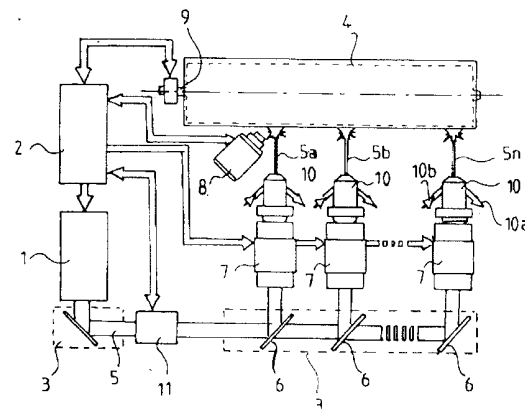
72 Inventeur(s) : RZESZOTKO MICHEL, AUTRIC
MICHEL et SARNET THIERRY.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET POUPON.

54 DISPOSITIF DE FABRICATION D'UN CLICHE D'IMPRESSION POUR L'IMPRIMERIE.

57 La présente invention concerne un dispositif de fabrication d'un cliché d'impression pour l'imprimerie faisant intervenir une phase de gravure au laser sur une couche polymérisée d'un support, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux faisceaux (5n) de longueurs d'onde différentes distribués par au moins une source laser (1), dont au moins l'un des faisceaux opère dans l'infrarouge afin de graver la surface du polymère (4) à grande vitesse et moyenne résolution et au moins l'autre faisceau opère dans l'ultraviolet afin de graver à haute résolution.



La présente invention concerne un dispositif de fabrication d'un cliché d'impression pour l'imprimerie.

Elle se rapporte plus particulièrement à un dispositif de fabrication de clichés d'impression pour l'imprimerie tel que la flexographie, le Letterpress®,
5 faisant intervenir une phase de gravure au laser, tel que, par exemple, décrit dans la demande de brevet FR-A-2 779 090. Selon l'enseignement de ce document, une couche polymérisée est soumise à une phase de gravure au laser, au moyen d'un laser opérant à une longueur d'onde comprise entre 200 et 400 nm. Ce procédé offre l'avantage d'être essentiellement sans contact
10 mécanique, c'est-à-dire mettant en oeuvre un usinage photonique du matériau polymérisé, permettant de s'affranchir des étapes de traitement photochimique des procédés conventionnels.

Ce type de fabrication permet en outre d'obtenir des temps de fabrication de durée moindre que les procédés classiques notamment décrits dans la
15 demande susmentionnée.

Bien que la fabrication de clichés d'impression flexographique par laser soit connue, elle continue de faire l'objet de développements visant à améliorer la qualité de la réalisation du cliché.

Ainsi, l'invention a pour but de proposer un dispositif de fabrication de
20 clichés d'impression pour l'imprimerie par laser apte à contrôler la bonne marche de réalisation du cliché et sa définition de manière à permettre un rapport qualité/rapidité répondants aux exigences demandées.

A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif de fabrication d'un cliché d'impression pour l'imprimerie faisant intervenir une phase de gravure
25 au laser sur une couche polymérisée d'un support, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux faisceaux de longueurs d'onde différentes distribués par au moins une source laser, dont au moins l'un des faisceaux opère dans l'infrarouge afin de graver la surface du polymère à grande vitesse et moyenne résolution et au moins l'autre faisceau opère dans l'ultraviolet afin de graver à
30 haute résolution.

Suivant quelques dispositions intéressantes de l'invention:

- le dispositif comporte une unité de contrôle commandant le

fonctionnement de ou des sources lasers ainsi que la mise au point d'une optique de focalisation disposée au droit de la surface polymère pour chaque faisceau afin de conserver la distance optimale entre l'optique de focalisation et la surface du polymère à traiter;

5 - à la sortie d'au moins une des sources lasers est disposé un multiplicateur de fréquence permettant de diviser la longueur d'onde d'émission du même facteur, associé à des moyens séparateurs acheminant chaque faisceau à l'optique de focalisation ;

10 - l'unité de contrôle comporte en outre un système de contrôle en temps réel de la gravure du polymère destiné à asservir et piloter les mouvements de l'optique de focalisation associé à chaque faisceau ;

- chacun des faisceaux comprend au niveau de la zone d'interaction un système d'aspiration et/ou de soufflage destiné à éliminer les éventuels résidus et produits d'ablation lors de la gravure ;

15 - un bloc de contrôle optique et/ou énergétique est placé sur le trajet optique du ou des faisceaux ;

- le polymère destiné à être gravé est réalisé en matière élastomère, du type EPDM (Ethylène-Propylène-Diène-Monomère).

20 Selon un mode de réalisation préférentiel, le système de contrôle est constitué d'un système d'acquisition d'images en trois dimensions de la gravure des plaques en polymère, transmettant des données en temps réel à l'unité de contrôle et à la partie logicielle d'un système de traitement de données réalisant une reconstitution tridimensionnelle de la plaque flexographique traitée et la compare avec les fichiers sources, acquis dans l'unité centrale, afin de pouvoir
25 asservir et piloter les mouvements du bloc optique et/ou de la tête de gravure.

Selon une caractéristique avantageuse, le système d'aspiration et/ou soufflage est constitué d'une buse d'aspiration/soufflage coaxiale avec le(s) faisceau(x) laser(s).

30 Selon encore une caractéristique avantageuse, le bloc optique et/ou énergétique est constitué d'une photodiode et/ou d'un calorimètre ; ce bloc de contrôle est amovible et utilisable à la demande.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que

d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, en se référant à la figure unique annexée, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, illustrant de manière schématique le dispositif de fabrication de clichés d'impression flexographique conforme à l'invention.

Dans la suite de la description, il est fait appel au terme « ablation », dont nous rappelons ci-après sa signification : action d'enlever de la matière par décomposition, fusion, érosion, sublimation, vaporisation etc....

On peut voir sur la figure unique, un exemple de réalisation d'un dispositif de fabrication de clichés d'impression flexographique. Ce dispositif comprend une source laser 1, commandée par une unité de contrôle 2 qui sera décrite en détail dans la suite de la description. A la sortie de cette source laser sont placés des moyens de transport 3 du faisceau 5 délivré par la source laser 1 afin d'acheminer celui-ci vers la surface du polymère 4 à graver.

Ces moyens de transport 3 du faisceau 5 sont constitués par exemple de miroirs, comme représentés sur la figure, et/ou de lentilles et/ou de fibres optiques.

Selon la présente invention, la source laser 1 distribue au moins deux faisceaux 5a, 5b,..., 5n de longueurs d'onde différentes, dont au moins un premier faisceau opère dans l'infrarouge afin de graver la surface du polymère 4 à grande vitesse et moyenne résolution et au moins un second faisceau opère dans l'ultraviolet afin de graver la surface du polymère 4 à haute résolution.

La source laser 1 est du type laser à solide (Nd:YLF, Nd:YVO4, Nd:YAG) ou source à impulsions ultra courtes (femtosecondes) type Saphir:Titane ou une source laser à semi-conducteurs (diodes lasers de puissance).

Ces faisceaux 5a,...,5n de longueurs d'ondes différentes sont avantageusement obtenues en disposant à la sortie de la source laser 1 un multiplicateur de fréquence par cristaux non-linéaires –ou générateur d'harmonique-, permettant de doubler, tripler ou quadrupler la fréquence et par conséquent de diviser la longueur d'onde d'émission du même facteur afin d'obtenir des rayonnements visibles, par exemple à 532 nm, et/ou ultraviolets compris entre 400 et 200 nm.

Afin de simplifier la description, on décrira par la suite le cheminement d'un

seul faisceau laser, par exemple désigné par la référence générale 5a, jusqu'à la surface du polymère 4, ce cheminement étant similaire pour tous les faisceaux 5n.

Les différents faisceaux ainsi obtenus sont alors séparés au moyen de
5 lames séparatrices et/ou de miroirs dichroïques 6, représentés sur la figure, ou d'un système dispersif tel que prisme ou réseau, désigné par la suite moyens séparateurs 6 et acheminés à une optique de focalisation 7 destinée à concentrer le faisceau à la surface du polymère 4 pour la gravure.

L'optique de focalisation 7 permet de faire varier la densité surfacique
10 d'énergie, ou fluence, présente à la surface du polymère 4 à graver.

On comprend également que lors de la gravure du polymère 4, la surface de celui-ci s'éloigne de l'optique de focalisation 7. Si la profondeur de gravure est relativement importante, la zone traitée sort de la profondeur de champ et il devient alors nécessaire de rattraper ce décalage par un mouvement du bloc
15 optique 7 ou une mise au point interne par déplacement interne des lentilles du bloc optique 7. Pour ce faire, un système de focalisation automatique, non représenté, est incorporé au bloc optique 7 afin de conserver la distance optimale entre la lentille de focalisation et la surface du polymère 4.

Ce système automatique peut avantageusement être constitué d'un
20 capteur de distance (ou d'une cellule optique) couplé à un système de micro-déplacement motorisé.

Ce système désigné par le terme "autofocus" est également commandé par l'unité de contrôle 2 destinée à vérifier en temps réel la bonne marche du traitement au niveau de la surface du polymère 4 et avertir, si besoin est,
25 l'utilisateur au moyen d'une alarme visuelle ou sonore ainsi que le programme de commande du dispositif selon l'invention.

Cette unité de contrôle 2 est constituée en outre, par exemple, d'un système d'acquisition d'images en trois dimensions 8 permettant un contrôle tridimensionnel en temps réel de la gravure des plaques en polymère 4. Les
30 données sont ainsi transmises à l'unité de contrôle 2 et à la partie logicielle, par exemple d'un système de traitement de données, non représenté, constitué d'une console reliée à une unité centrale, qui réalisent une reconstitution tridimensionnelle de la plaque flexographique traitée 4 et la compare avec les fichiers sources, acquis dans l'unité centrale, afin de pouvoir asservir et piloter

les mouvements du bloc optique et/ou de la tête de gravure. L'unité peut en outre commander également le déplacement, par rotation ou translation, du support 9 du polymère 4.

5 La base de ce système tridimensionnel 8 est constituée selon un mode préférentiel d'un microscope optique dynamique tridimensionnel qui réalise une série d'images en fonction de la profondeur et utilise des algorithmes de déconvolution et de reconstitution afin de restituer une image tridimensionnelle de la zone à graver.

10 Selon une variante, on comprend que le système de contrôle 8 en temps réel de la réalisation de la gravure peut être basé sur un microscope confocal tridimensionnel ou sur un système stéréoscopique sur deux axes optiques avec triangulation des données XYZ.

15 Par ailleurs, chacun des faisceaux 5a,..., 5n comprend, au niveau de la zone d'interaction un système 10 d'aspiration 10a et/ou soufflage 10b afin d'éliminer les éventuels résidus et produits d'ablation lors de la gravure. Ce système 10 d'aspiration et/ou soufflage est par exemple constitué d'une buse d'aspiration/soufflage coaxiale avec le(s) faisceau(x) laser(s) 5a,..., 5n, tel qu'illustré sur la figure.

20 Avantagement le dispositif selon l'invention comprend également un bloc de contrôle optique et/ou énergétique 11 placé, par exemple, sur le trajet optique du ou des faisceaux 5a,..., 5n, comme visible sur la figure, afin de s'assurer de la stabilité de fonctionnement de la source et de pouvoir intervenir sur la ou les sources lasers 1 si nécessaire. Ce bloc 11 est éventuellement constitué d'une photodiode et d'un calorimètre. Une infime partie du faisceau 5
25 peut être déviée sur le bloc de contrôle au moyen d'une lame séparatrice.

Selon une variante, le bloc de contrôle 11 est amovible et utilisable à la demande. Dans ce cas, on ne prélève qu'un échantillonnage à des intervalles de temps donnés.

30 On peut voir sur la figure que la plaque en polymère 4 est disposée sur un support 9 présentant la forme d'un tambour. On comprend cependant que ce support peut être plan et disposé horizontalement ou verticalement ou encore sur un plan incliné permettant avantagement de gagner de la place au sol.

Par ailleurs, on notera que la plaque 4 est avantagement immobilisée

sur son support 9 au moyen d'un système d'aspiration sous vide partiel, non représenté, de la plaque 4 disposée sur le tambour.

Selon un second mode de réalisation non représenté, le dispositif est constitué d'au moins deux sources lasers 1 fournissant les différents faisceaux 5a,..., 5n de la même manière que celle décrite ci-dessus.

On notera toutefois, à la différence du premier mode de réalisation, que dans le cas où l'une des sources laser est constitué d'un laser à excimères ou à gaz, celui-ci ne délivrera qu'un unique faisceau de rayonnement ultraviolet compris entre 400 et 150 nm, et ne comprendra pas par conséquent de multiplicateur de fréquence inadapté à ces types de lasers.

On comprend toutefois que la possibilité d'utiliser une source continue modulée à haute fréquence est aussi envisagée ainsi qu'une combinaison de plusieurs types de sources lasers citées est aussi envisageable.

Dans la description ci-dessus, il a été fait allusion d'une plaque en polymère disposée sur une couche support 9. Cette plaque en polymère 4 est avantagement en matière élastomère, du type EPDM (Ethylène, Propylène, Diène, Monomère) présentant de bonnes propriétés mécaniques, telles qu'un bon rendement d'ablation avec une bonne qualité de gravure.

Ces propriétés mécaniques du polymère ainsi que son comportement en ablation peuvent être optimisés en modifiant son taux de réticulation, la nature de l'agent réticulant, la nature de la charge et son taux ou l'état de surface. Le but de l'optimisation du matériau est d'obtenir le meilleur rendement d'ablation possible (Volume ablaté / (Puissance Moyenne X Temps d'Interaction)) avec la meilleure qualité de gravure possible (meilleure résolution, moins d'effets thermiques), en fonction des paramètres lasers optimums.

Par ailleurs, afin de rigidifier le matériau et lui conférer une bonne stabilité dimensionnelle une fois la gravure réalisée, il est possible de réticuler le matériau par l'intermédiaire de lampes ultraviolets ou encore de le traiter thermiquement en étuve. On notera avantagement à cet effet que le dispositif selon l'invention comporte un poste d'étuvage ou de réticulation.

Selon une variante de réalisation, la plaque en polymère comporte une structure rigide du type fibre de verre ou céramique.

Le fonctionnement du dispositif ressort déjà de la description qui en a été faite ci-dessus et va maintenant être expliqué en relation avec la figure.

L'unité de contrôle 2 commande le fonctionnement de la ou des sources lasers 1 afin d'acheminer le ou les faisceaux 5a,..., 5n de longueur d'ondes différentes vers la surface du polymère 4 à graver. Chaque faisceau acheminé vers la surface du polymère réalise alors une ablation de celle-ci.

En effet, suite au tir de la ou des sources lasers, la matière est ablatée. Cette ablation de matière entraîne la formation devant la surface du polymère d'un nuage composé de plasma, de vapeurs, de particules de petite taille et autres résidus d'ablation. Ce nuage peut absorber une partie du rayonnement laser incident et diminuer les performances de l'ablation. Le système d'aspiration et/ou soufflage permet de ce fait de diminuer l'effet d'écran induit par ce nuage.

Le bloc de contrôle 8 compare en temps réel le résultat de l'ablation au fichier source, et permet de piloter le laser afin que la gravure réalisée soit en adéquation avec la qualité et la rapidité demandées.

On notera que la durée des impulsions laser est avantageusement la plus courte possible, du type nano-seconde, pico-seconde ou femto-seconde, avec une fréquence de répétition d'impulsions la plus élevée possible et comporte une fluence de l'ordre de 2 à 5 Joules/cm².

Dans le cas de deux faisceaux, dont l'un opère dans l'infrarouge et l'autre dans l'ultraviolet, le travail réalisé par ce deuxième faisceau peut être partiel, c'est-à-dire uniquement sur les zones nécessitant une haute résolution, ou complet sur toute la surface.

Dans le cas de plusieurs sources lasers, on comprend que l'unité de contrôle 2 peut, afin d'obtenir une exécution plus rapide de la gravure du polymère 4, piloter au moins deux faisceaux simultanément, afin éventuellement de les faire travailler sur la même zone, simultanément ou avec un décalage temporel permettant avantageusement d'augmenter l'apport d'énergie local.

On notera que le dispositif de gravure décrit ci-dessus travaille dans l'air à la pression atmosphérique et à la température ambiante. Cependant, on comprend aisément que sans sortir du cadre de l'invention, le dispositif est apte à fonctionner dans un milieu liquide ou gazeux, sous vide ou sous pression et à

des températures élevées ou abaissées.

On comprend à la lecture de la description ci-dessus que le dispositif de la présente invention est relativement simple à réaliser et permet d'obtenir des clichés d'impression flexographique de bonne qualité comparé à un dispositif de

5 gravure classique.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de fabrication d'un cliché d'impression pour l'imprimerie faisant intervenir une phase de gravure au laser sur une couche polymérisée d'un support, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux faisceaux (5n) de longueurs d'onde différentes distribués par au moins une source laser (1), dont
5 au moins l'un des faisceaux opère dans l'infrarouge afin de graver la surface du polymère (4) à grande vitesse et moyenne résolution et au moins l'autre faisceau opère dans l'ultraviolet afin de graver à haute résolution.
2. Dispositif de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce
10 qu'il comporte une unité de contrôle (2) commandant le fonctionnement de la ou des sources lasers (1) ainsi que la mise au point d'une optique de focalisation (7) disposée au droit de la surface polymère (4) pour chaque faisceau afin de conserver la distance optimale entre l'optique de focalisation (7) et la surface du polymère (4) à traiter.
- 15 3. Dispositif de fabrication selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est disposé à la sortie d'au moins une des sources lasers (1) un multiplicateur de fréquence permettant de diviser la longueur d'onde d'émission du même facteur, associé à des moyens séparateurs (6) acheminant chaque faisceau à l'optique de focalisation (7).
- 20 4. Dispositif de fabrication selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'unité de contrôle (2) comporte en outre un système de contrôle (8) en temps réel de la gravure du polymère (4) destiné à asservir et piloter les mouvements de l'optique de focalisation (7) associée à chaque faisceau.
- 25 5. Dispositif de fabrication selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chacun des faisceaux comprend au niveau de la zone d'interaction un système (10) d'aspiration (10a) et/ou de soufflage (10b) destiné à éliminer les éventuels résidus et produits d'ablation lors de la gravure.
- 30 6. Dispositif de fabrication selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un bloc de contrôle optique et/ou énergétique (11) placé sur le trajet optique du ou des faisceaux.

7. Dispositif de fabrication selon la revendication 3, caractérisé en ce que le système de contrôle (8) est constitué d'un système d'acquisition d'images en trois dimensions de la gravure des plaques en polymère (4), transmettant des données en temps réel à l'unité de contrôle (2) et à la partie logicielle d'un système de traitement de données réalisant une reconstitution tridimensionnelle de la plaque flexographique traitée (4) et la compare avec les fichiers sources, acquis dans l'unité centrale, afin de pouvoir asservir et piloter les mouvements du bloc optique et/ou de la tête de gravure.
8. Dispositif de fabrication selon la revendication 4, caractérisé en ce que le système (10) d'aspiration et/ou soufflage est constitué d'une buse d'aspiration/soufflage coaxiale avec le(s) faisceau(x) laser(s) (5a, ..., 5n).
9. Dispositif de fabrication selon la revendication 5, caractérisé en ce que le bloc optique et/ou énergétique (11) est constitué d'une photodiode et d'un calorimètre.
10. Dispositif de fabrication selon la revendication 5 ou 8, caractérisé en ce que le bloc de contrôle (11) est amovible et utilisable à la demande.
11. Dispositif de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le polymère (4) est réalisé en matière élastomère, du type EPDM (Ethylène-Propylène-Diène-Monomère).
12. Dispositif de fabrication selon la revendication 11, caractérisé en ce que la plaque en polymère (4) comporte une structure rigide du type fibre de verre ou céramique.

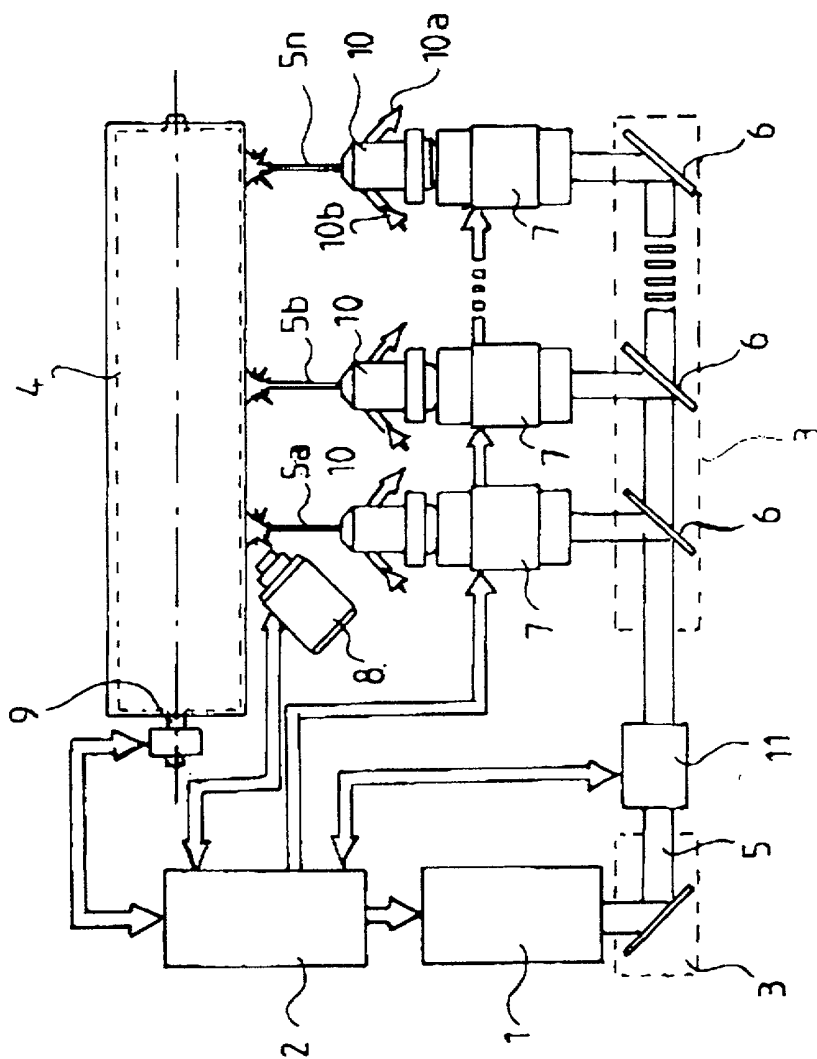


Fig. Unique

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 598758
FR 0101970

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 6 150 629 A (SIEVERS WOLFGANG) 21 novembre 2000 (2000-11-21) * le document en entier *	1,2,4	B41C1/05
A,D	FR 2 779 090 A (SAGADEV) 3 décembre 1999 (1999-12-03) * le document en entier *	1,3,11, 12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B41C B23K
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		5 novembre 2001	Aran, D
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
<p>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</p>			
<p>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</p>			
<p>..... & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0101970 FA 598758**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 05-11-2001
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6150629 A	21-11-2000	DE 19544502 C1	15-05-1997
		DE 59606916 D1	21-06-2001
		WO 9719783 A1	05-06-1997
		EP 0830188 A1	25-03-1998
		JP 11500962 T	26-01-1999

FR 2779090 A	03-12-1999	FR 2779090 A1	03-12-1999
		AU 3935999 A	13-12-1999
		EP 1082222 A1	14-03-2001
		WO 9961248 A1	02-12-1999
