

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.08.91.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 05.03.93 Bulletin 93/09.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE Société Anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : Dupont Philippe.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : SOSPI Valérie Nitenberg.

54 Procédé de fabrication d'ébauches de ferrules ou de multiferrules, et ébauches obtenues par ce procédé.

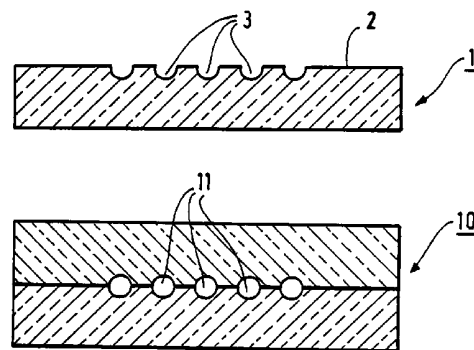
57 Procédé de fabrication d'une ébauche (10) de ferrules ou de multiferrules en un matériau vitreux, comportant au moins un alésage (11) caractérisé en ce qu'il comprend les opérations suivantes:

- usinage d'au moins deux pièces (1) en un matériau vitreux appelées pré-ébauches, comportant chacune au moins une face plane (2), et telles que l'assemblage d'une face plane (2) de chacune des pré-ébauches (1) contre une face plane (2) d'une autre des pré-ébauches (1) forme une pièce de surface extérieure semblable à celle de l'ébauche (10),

- usinage d'au moins une gorge (3) dans au moins l'une des faces planes (2) destinée à être assemblée contre une autre des faces planes (2), et sur toute la longueur des faces,

- assemblage des pré-ébauches (1) de manière à former l'ébauche (10) et les alésages (11).

Le procédé selon l'invention s'applique à la fabrication d'ébauches de ferrules ou de multiferrules destinées au raccordement de fibres optiques.



Procédé de fabrication d'ébauches de ferrules ou de multiferrules, et ébauches obtenues par ce procédé

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'ébauches de ferrules ou de multiferrules en un matériau vitreux. Ce  
5 procédé constitue un perfectionnement au procédé de fabrication de multiferrules décrit dans la demande de brevet n° 90 13857, et à celui de fabrication de ferrules décrit dans la demande de brevet n° 89 08465.

Il est décrit dans ces documents un procédé de fabrication de  
10 ferrules ou de multiferrules destinées au raccordement d'une fibre optique ou d'un assemblage de fibres optiques respectivement à une autre fibre optique ou à un autre assemblage de fibres optiques ou module de guides d'ondes optiques. Selon ce procédé, on part d'une ébauche dans laquelle ont été usinés un ou plusieurs alésages  
15 cylindriques à axes parallèles, on dispose cette ébauche dans une installation du même type qu'une installation de fibrage puis on étire l'ébauche jusqu'à obtention des dimensions requises. La pièce obtenue est ensuite sectionnée pour obtenir plusieurs ferrules ou multiferrules de longueur donnée.

20 Plusieurs problèmes sont posés par l'usinage précis des alésages cylindriques à axes parallèles dans les ébauches.

Tout d'abord, la longueur des ébauches ainsi fabriquées est limitée à environ 250 mm, car la longueur du foret effectuant le perçage est limitée du fait de son faible diamètre (environ 3,2 mm,  
25 correspondant au diamètre initial souhaité des alésages). Cette limitation de longueur empêche la fabrication de grandes quantités de ferrules ou de multiferrules à partir d'une seule ébauche.

En outre, il est en général difficile de maintenir la forme cylindrique des alésages ainsi effectués, de sorte que ces derniers  
30 présentent très souvent une légère conicité. Cette légère conicité peut en pratique être à l'origine d'augmentations de l'atténuation des signaux optiques transmis à travers les ferrules ou les multiferrules.

Enfin, pour percer plusieurs alésages dans une ébauche, on utilise un seul foret, et l'on fait tourner la pièce à forer dans un  
35 sens opposé à celui de la rotation du foret, de manière à ce que le

foret, très mince, ne dévie pas hors de la trajectoire à laquelle il est assigné. Une telle contrainte oblige à déplacer l'ébauche lors de chaque perçage, afin d'effectuer l'alésage selon l'axe de rotation du foret. Il faut donc prévoir un montage spécifique et complexe. De plus, de telles dispositions, même si elles améliorent la qualité des alésages, conduisent encore à un mauvais parallélisme entre leurs axes.

Le but de la présente invention est donc de mettre au point un procédé de fabrication d'ébauches de ferrules ou de multiferrules permettant d'obtenir des ébauches de grande longueur dont les alésages (on entend ici par alésage un canal de section transversale quelconque) soient faciles à usiner et permettent un positionnement ultérieur précis des fibres optiques dans les ferrules ou multiferrules.

La présente invention propose à cet effet un procédé de fabrication d'une ébauche de ferrules ou de multiferrules en un matériau vitreux, comportant au moins un alésage, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations suivantes :

- usinage d'au moins deux pièces appelées pré-ébauches, comportant chacune au moins une face plane, et telles que l'assemblage d'une face plane de chacune desdites pré-ébauches contre une face plane d'une autre desdites pré-ébauches forme une pièce de surface extérieure semblable à celle de ladite ébauche,
- usinage d'au moins une gorge dans au moins l'une desdites faces planes destinée à être assemblée contre une autre desdites faces planes, et sur toute la longueur desdites faces,
- assemblage desdites pré-ébauches de manière à former ladite ébauche et lesdits alésages.

Grâce au procédé selon l'invention, les ébauches obtenues ont des longueurs plus grandes que celles obtenues par les procédés antérieurs, leurs alésages sont plus précis et plus faciles à réaliser que dans les procédés de l'art antérieur.

Avantageusement, après l'usinage de la ou des gorges, les faces planes usinées sont abrasées de manière à rendre uniforme sur toute leur longueur la profondeur de la ou des gorges. Cette abrasion permet

de rectifier les gorges lorsque celles-ci ont une profondeur trop grande, ou bien lorsque leur profondeur varie d'une extrémité à l'autre des pré-ébauches.

Pour maintenir les pré-ébauches assemblées entre elles afin de  
5 les installer dans un dispositif d'étirage, une pièce en un matériau vitreux semblable à celui des pré-ébauches et formant collier enserre les pré-ébauches à chacune des extrémités de l'ébauche ainsi reconstituée.

Les gorges usinées peuvent avoir une section transversale en  
10 forme de demi-cercle ou triangulaire, selon la précision souhaitée du centrage et du positionnement des fibres optiques dans les ferrules ou multiferrules obtenues à partir des ébauches selon l'invention.

Selon un mode de réalisation possible, chacune des faces planes destinée à être assemblée contre une autre face plane comporte au  
15 moins une gorge. Dans ce cas, les pré-ébauches sont par exemple assemblées de sorte que la ou les gorges de l'une des faces coïncident avec celles usinées dans la face venant s'assembler contre elle de manière à constituer le ou les alésages de l'ébauche.

Ce mode de réalisation permet d'obtenir par exemple des alésages  
20 cylindriques ou de section losange.

Selon un autre mode de réalisation, les pré-ébauches sont assemblées de sorte que la ou les gorges de l'une des faces coïncident avec une partie plane non usinée de la face venant s'assembler contre elle.

25 Dans le cas de gorges de section triangulaire, on obtient ainsi des vés de guidage.

L'ébauche fabriquée peut être cylindrique et fabriquée à partir de deux pré-ébauches identiques de section transversale en forme de demi-cercle. L'ébauche peut également être parallélépipédique et  
30 fabriquée à partir de deux pré-ébauches parallélépipédiques.

Enfin, les alésages ont par exemple des axes parallèles.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description qui suit d'un procédé selon l'invention, donnée à titre illustratif et nullement limitatif.

35 Dans les figures suivantes :

- la figure 1A représente en coupe transversale une pré-ébauche destinée à la réalisation d'une ébauche de multiferrule comprenant une rangée d'alésages cylindriques à axes parallèles,
- la figure 1B représente en coupe transversale l'ébauche de multiferrule obtenue à partir de deux pré-ébauches comme celle de la figure 1A,
- la figure 2 représente en coupe transversale trois pré-ébauches destinées à la réalisation d'une ébauche de multiferrule comprenant deux rangées d'alésages cylindriques à axes parallèles.

10 Dans les figures suivantes, les éléments communs sont référencés avec les mêmes numéros.

On a représenté en figure 1A une pré-ébauche parallélépipédique 1 en un matériau vitreux.

15 Les deux pré-ébauches obtenues, semblables à celle de la figure 1A possèdent chacune une face plane 2, ces faces planes venant au contact l'une de l'autre pour former l'ébauche recherchée.

Sur ces faces 2 rendues planes au centième de millimètre près par polissages successifs au moyen de disques dont la surface est recouverte d'un abrasif granuleux (comme le carbure de tungstène, la pâte diamantée ou l'alumine par exemple) de plus en plus fin au fur et à mesure du polissage, ou par toute autre méthode bien connue de l'homme de métier, sont pratiquées, à l'aide d'un outil diamanté, des rainures ou gorges parallèles 3 de section en forme de demi-cercle sur toute la longueur des deux demi-ébauches. La profondeur maximale de ces gorges est égale au rayon des alésages cylindriques que l'on souhaite obtenir dans l'ébauche finale. Ces gorges ont par exemple chacune une profondeur de 1,587 mm avec une tolérance de 0,002 mm en plus, ce qui permet d'obtenir des alésages de 3,175 mm de diamètre avec une tolérance de 0,004 mm en plus. Une fois ces gorges réalisées, les deux faces planes respectives des deux demi-ébauches sont assemblées pour reconstituer l'ébauche recherchée, référencée 10 en figure 1B. Cette ébauche 10 comporte alors des alésages équidistants 11 d'axes parallèles.

Le parallélisme entre les axes des alésages 11 est bien meilleur que dans les ébauches de l'art antérieur. Pour une ébauche de 350 mm

de longueur réalisée selon l'invention, on observe entre les deux extrémités des alésages un écart de quelques dizaines de microns de l'axe par rapport à la position théorique souhaitée ; pour les ébauches de l'art antérieur de même longueur, l'écart observé est de  
5 quelques centaines de microns.

Par ailleurs, puisqu'on n'utilise plus de foret de longueur limitée du fait de sa minceur, la longueur des gorges, et par conséquent celle des ébauches, ne dépend que de la capacité de la machine d'usinage, qui est bien supérieure à la longueur limite  
10 atteinte dans l'art antérieur. La longueur des ébauches ainsi fabriquées peut en pratique atteindre environ 350 mm contre 250 mm dans l'art antérieur.

De plus, la réalisation des gorges dans les demi-ébauches ne nécessite pas l'utilisation d'un dispositif complexe et onéreux. En  
15 effet, étant donné qu'il n'est plus nécessaire d'introduire un foret dans une ébauche de verre, ce qui impliquait la rotation de l'ébauche sur elle-même, la demi-ébauche peut être fixée sur un support, et l'outil destiné à pratiquer les gorges est déplacé par exemple par un moteur pas à pas afin d'effectuer les gorges les unes à côté des  
20 autres et avec leurs axes parallèles.

Par ailleurs, on n'observe plus de conicité des alésages, puisque ce défaut était dû, dans les ébauches réalisées selon l'art antérieur, à l'usure du foret lors du perçage.

Avantageusement, en outre, le procédé selon l'invention permet  
25 d'effectuer une rectification dans le cas où, par exemple, les gorges usinées sont trop profondes ou de profondeur variable d'une extrémité à l'autre de la demi-ébauche. Pour retrouver les dimensions recherchées, il suffit d'abraser la face comportant des gorges défectueuses de manière à diminuer la profondeur jusqu'à obtention de la dimension  
30 désirée.

Le procédé selon l'invention permet donc de réaliser des ébauches de ferrules ou de multiferrules comportant autant d'alésages que nécessaire pour leur application. Il est également possible d'effectuer des rainures 23 sur trois pré-ébauches 20 en un matériau  
35 vitreux et sur leurs faces 22 destinées à venir en regard d'une face

d'une autre pré-ébauche (voir figure 2). En assemblant alors les trois pré-ébauches 20 selon les lignes en traits interrompus de la figure 2, de manière à faire coïncider leurs gorges 23 pour former des alésages cylindriques, on obtient une ébauche comportant plusieurs rangées  
5 d'alésages parallèles permettant de raccorder autant de fibres qu'on le souhaite.

Pour utiliser les ébauches selon l'invention dans une installation de fibrage comme celle décrite dans les demandes de brevet n° 89 08465 et 90 13857, on maintient les pré-ébauches  
10 assemblées au moyen d'une pièce de verre enserrant les pré-ébauches aux deux extrémités (celle orientée vers le haut de l'installation de fibrage et l'extrémité opposée) de l'ébauche ainsi reconstituée, de sorte que la pièce de verre utilisée forme un collier de maintien des pré-ébauches rassemblées.

15 Bien évidemment, l'invention n'est pas limitée à ce qui vient d'être décrit.

En particulier, grâce au procédé selon l'invention, il est possible de pratiquer dans les pré-ébauches des gorges de section transversale quelconque, et en particulier triangulaire. De cette  
20 manière, on peut obtenir, en assemblant par exemple une partie plane non usinée d'une face plane d'une pré-ébauche contre une partie usinée d'une face plane d'une autre pré-ébauche, des vés de guidage des fibres optiques dans les ferrules ou multiferrules finales. Ceci permet d'améliorer encore le positionnement des fibres optiques.

25 On peut également assembler de la manière précédente des pré-ébauches dont les gorges ont une section transversale en forme de demi-cercle.

On peut encore par exemple assembler deux pré-ébauches comportant chacune des gorges en forme de vé afin d'obtenir dans  
30 l'ébauche finale des canaux de section en forme de losange.

De plus, le procédé selon l'invention permet la fabrication de ferrules, et de multiferrules ayant autant d'alésages et de rangées d'alésages que nécessaires à l'application à laquelle elles sont destinées.

35 Enfin, on pourra remplacer tout moyen par un moyen équivalent sans sortir du cadre de l'invention.

## REVENDEICATIONS

- 1/ Procédé de fabrication d'une ébauche (10) de ferrules ou de multiferrules en un matériau vitreux, comportant au moins un alésage (11) caractérisé en ce qu'il comprend les opérations suivantes :
- 5 - usinage d'au moins deux pièces (1) en un matériau vitreux appelées pré-ébauches, comportant chacune au moins une face plane (2), et telles que l'assemblage d'une face plane (2) de chacune desdites pré-ébauches (1) contre une face plane (2) d'une autre desdites pré-ébauches (1) forme une pièce de surface extérieure semblable à
- 10 celle de ladite ébauche (10),
- usinage d'au moins une gorge (3) dans au moins l'une desdites faces planes (2) destinée à être assemblée contre une autre desdites faces planes (2), et sur toute la longueur desdites faces,
  - assemblage desdites pré-ébauches (1) de manière à former ladite
- 15 ébauche (10) et lesdits alésages (11).
- 2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, après l'usinage de la ou desdites gorges (3), lesdites faces planes (2) usinées sont abrasées de manière à rendre uniforme sur toute leur longueur la profondeur de la ou desdites gorges (3).
- 20 3/ Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que, une fois lesdites pré-ébauches (1) assemblées, une pièce en un matériau vitreux semblable à celui desdites pré-ébauches (2) et formant collier enserre lesdites pré-ébauches (2) à chacune des extrémités desdits alésages (11).
- 25 4/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdites gorges (3) ont une section transversale en forme de demi-cercle.
- 5/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdites gorges (3) ont une section transversale triangulaire.
- 30 6/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chacune desdites faces planes (2) destinée à être assemblée contre une autre desdites faces planes (2) comporte au moins une gorge (3).
- 7/ Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdites pré-ébauches (1) sont assemblées de sorte que la ou lesdites gorges
- 35 (3) de l'une desdites faces (2) coïncident avec celles usinées dans la



face plane (2) venant s'assembler contre elle de manière à constituer le ou lesdits alésages (11) de ladite ébauche (10).

8/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdites pré-ébauches (1) sont assemblées de sorte que la ou lesdites gorges (3) de l'une desdites faces (2) coïncident avec une partie plane non usinée de la face (2) venant s'assembler contre elle.

9/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ladite ébauche (10) est cylindrique, et en ce qu'elle est fabriquée à partir de deux pré-ébauches (1) identiques de section transversale en forme de demi-cercle.

10/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ladite ébauche (10) est parallélépipédique et en ce qu'elle est fabriquée à partir de deux pré-ébauches (1) parallélépipédiques.

11/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que lesdits alésages (11) ont des axes parallèles.

1/1

FIG. 1

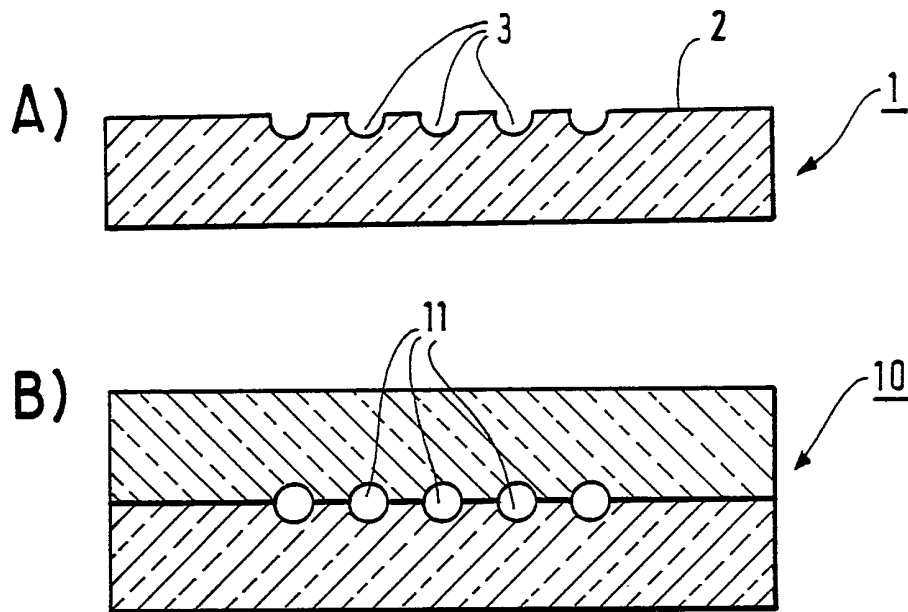
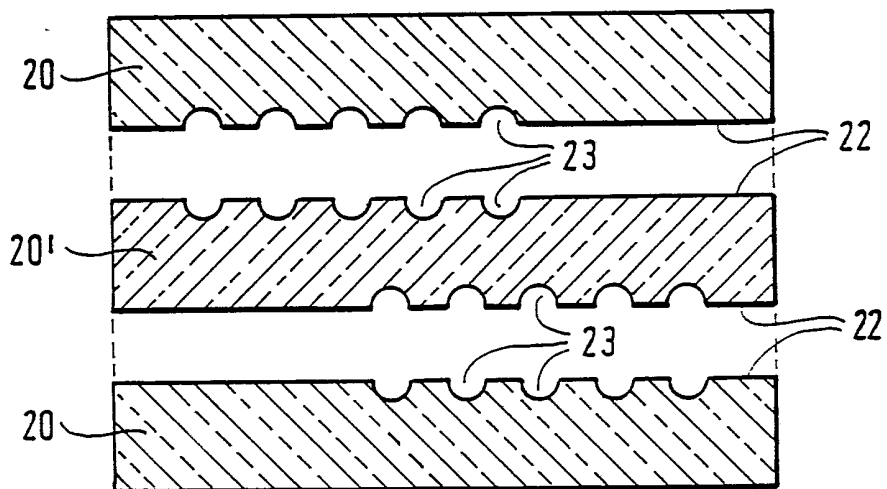


FIG. 2



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9110786  
FA 460893  
Page 1

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	GB-A-2 108 483 (STANDARD TELEPHONES AND CABLES) * abrégé * * page 1, ligne 37 - ligne 45 * * page 1, ligne 79 - ligne 85 * * page 1, ligne 90 - ligne 95 * * figures 1,4 * ---	1, 5, 11
X	US-A-4 071 343 (SIEGMUND)  * colonne 5, ligne 20 - ligne 30 * * colonne 5, ligne 53 - ligne 64 * * figures 6,7 * ---	1, 3, 4, 6, 7, 10, 11
A	EP-A-0 259 877 (ASAHI GLASS COMPANY) * colonne 1, ligne 28 - ligne 41 * * colonne 3, ligne 43 - ligne 49 * * colonne 5, ligne 4 - colonne 6, ligne 4 * * figures 1-3 * ---	1
A	EP-A-0 408 926 (COMPAGNIE LYONNAISE DE TRANSMISSIONS OPTIQUES) * abrégé * * colonne 2, ligne 20 - colonne 3, ligne 23 * * figure * ---	1
A	US-A-4 549 891 (PLUMMER) * colonne 1, ligne 40 - ligne 63 * * colonne 3, ligne 3 - ligne 21 * * colonne 3, ligne 51 - ligne 60 * * colonne 4, ligne 34 - ligne 40 * * figures 1,2,7 * ---	1
A	US-A-3 654 680 (BODE ET AL.) * abrégé * * colonne 1, ligne 15 - ligne 40 * * colonne 8, ligne 1 - ligne 49 * * figures 11A-13 * ---	1
---		-/--
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
11 MAI 1992		LUCK W. S.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>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</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  .....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03.92 (P0413)

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

C03B  
G02B

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9110786  
FA 460893  
Page 2

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 405 620 (SUMITOMO) * abrégé * * colonne 2, ligne 41 - colonne 3, ligne 21 * * figure 1A * ---	1, 5, 8
A	EP-A-0 249 237 (SUMITOMO) * colonne 1, ligne 13 - ligne 17 * * colonne 3, ligne 15 - ligne 23 * * figure 4D * ---	1, 6, 8, 9
A	EP-A-0 089 498 (SIEMENS) * abrégé * * page 2, ligne 24 - ligne 34 * * figure 1D * -----	1, 9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
Date d'achèvement de la recherche 11 MAI 1992		Examineur LUCK W. S.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> 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

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)