

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **89400023.1**

51 Int. Cl.4: **B 21 K 1/58**
B 21 J 13/14

22 Date de dépôt: **04.01.89**

30 Priorité: **08.01.88 FR 8800129**

43 Date de publication de la demande:
12.07.89 Bulletin 89/28

84 Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **AEROSPATIALE SOCIETE NATIONALE INDUSTRIELLE**
37, Boulevard de Montmorency
F-75781 Paris Cédex 16 (FR)

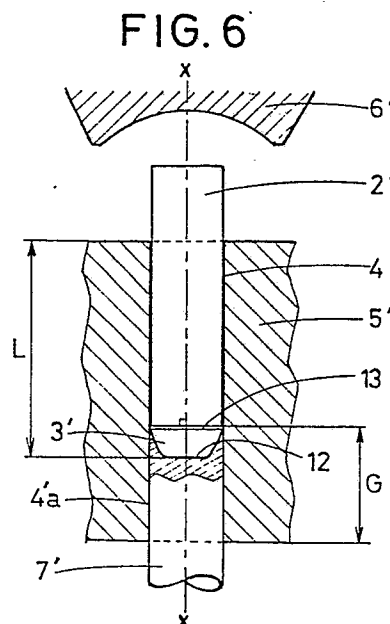
72 Inventeur: **Colin, Bernard Albert Marie**
48 rue Jean Bouin
F-44100 Nantes (FR)

Cortey, Michel Antoine Claudius
71 Route de la Chapelle sur Erdre
F-44300 Nantes (FR)

74 Mandataire: **Barnay, André François**
Cabinet Barnay 80 rue Saint-Lazare
F-75009 Paris (FR)

54 **Procédé et outillage de fabrication de rivets matricés et rivet obtenu.**

57 Dans ce procédé, dans lequel on utilise une matrice (5') ayant une empreinte (4'), un poinçon (6') et un éjecteur (7'), on dispose l'extrémité de l'ébauche en appui contre une surface creuse (12) de forme complémentaire formée à une extrémité d'un organe formant éjecteur (7') monté coulissant et réglable dans ladite empreinte (4'), on exerce une pression de matriçage sur l'extrémité opposée du rivet et on éjecte le rivet au moyen dudit éjecteur (7').



Description

Procédé et outillage de fabrication de rivets matricés et rivet obtenu.

La présente invention concerne d'une façon générale les assemblages mécaniques rivés et elle est plus particulièrement relative à un procédé industriel nouveau de fabrication de rivets par matriçage.

Le procédé actuel de fabrication de rivets par matriçage présente des inconvénients en ce qu'à la suite de cette opération, et du fait que le rivet est chassé de l'empreinte de la matrice par un éjecteur exerçant une pression sur une partie de son extrémité, celle-ci est déformée, ce qui provoque l'apparition de perturbations susceptibles de donner naissance à des criques ou à des fissures lorsque cette extrémité est écrasée lors de l'opération de rivetage, ce qui diminue notablement les caractéristiques mécaniques et nuit beaucoup à la tenue à la corrosion de la rivure obtenue.

Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients en fournissant un procédé industriel et un outillage de fabrication de rivets par matriçage permettant d'éviter l'apparition de ces perturbations et des vices qui en résultent.

L'invention a pour objet à cet effet un procédé industriel de fabrication de rivets par matriçage d'une ébauche cylindrique dans une empreinte d'une matrice, dans lequel on dispose une extrémité de ladite ébauche en appui contre une surface creuse de forme quasi complémentaire à celle du rivet à obtenir, ladite surface creuse étant formée à l'extrémité d'un organe cylindrique formant éjecteur, logé dans l'empreinte, et dont la géométrie de la surface creuse est variable sous l'effort de la pression de matriçage appliquée à l'autre extrémité de l'ébauche, de manière à obtenir un effet d'auto-étanchéité de l'extrémité active de l'éjecteur contre les parois de l'empreinte de la matrice pendant toute la durée du processus de matriçage et d'éjection du rivet ainsi obtenu.

L'invention a également pour objet un outillage pour la mise en oeuvre du procédé défini ci-dessus, comprenant une matrice ayant une empreinte, un poinçon et un éjecteur, caractérisé en ce que ladite empreinte est un alésage cylindrique de diamètre constant sur toute l'étendue qui reçoit l'ébauche et l'éjecteur, ledit éjecteur ayant une extrémité présentant une forme creuse limitée par un solide de révolution dont la forme est quasi complémentaire de celle de l'extrémité du rivet à obtenir, et ce solide de révolution étant d'égale résistance à la flexion, est donc déformable sous l'action de la pression exercée par l'extrémité de l'ébauche lors du matriçage de ladite ébauche d'une part, ainsi que lors de l'éjection du rivet ainsi obtenu, pour s'appliquer de façon à obtenir l'auto-étanchéité contre les parois de l'empreinte, ledit éjecteur ayant un diamètre à peu près égal à celui de l'alésage, et étant monté coulissant et réglable dans celui-ci.

La description qui va suivre, en regard des dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs, permettra de bien comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La figure 1 est une vue en élévation latérale d'un rivet.

Les figures 2 et 3 montrent les différentes phases de l'opération de matriçage de l'ébauche d'un rivet représentée à la figure 1, suivant le procédé classique utilisé jusqu'à présent.

La figure 4 représente le rivet ainsi obtenu.

La figure 5 montre un ensemble riveté au moyen d'un rivet fabriqué suivant l'art antérieur illustré aux figures 2 à 4.

Les figures 6 à 8 montrent la mise en oeuvre du procédé de l'invention ainsi que la forme de la matrice et celle de l'éjecteur suivant l'invention.

Dans les différentes figures, les parties ou éléments analogues sont désignés par les mêmes références, suivies pour l'invention de l'indice " ' " pour la distinguer de l'art antérieur.

Le rivet R représenté à la figure 1 est classique. Il comporte une tête 1 et une tige 2 dont l'extrémité 3 dite avant, par opposition à la tête 1 présente une forme tronconique en vue de favoriser l'introduction dans les trous des ensembles à river, dans les processus d'assemblages industriels automatisés.

L'ébauche du rivet R subit une opération de matriçage dans une empreinte 4 d'une matrice 5, dans laquelle le rivet est matricé au moyen d'un poinçon de frappe 6, avec son extrémité 3 en appui dans celle de l'empreinte 4, qui présente une forme tronconique complémentaire de celle du rivet à obtenir.

Un alésage 4a est ménagé dans la matrice 5 et s'étend coaxialement dans le prolongement de l'empreinte 4, mais présente un diamètre plus petit que celui de celle-ci, et un éjecteur 7 est monté coulissant dans cet alésage.

Sous l'action du poinçon 6, la tige 2 du rivet se dilate et s'applique étroitement contre la paroi de l'empreinte, contre laquelle elle exerce une pression indiquée par les flèches f à la figure 3.

En même temps le matériau du rivet soumis à la pression du poinçon 6 flue autour de l'extrémité de l'éjecteur 7, dans l'interstice 8 entre celui-ci et l'alésage 4a dans lequel il coulisse, qui constitue son jeu normal de fonctionnement, en formant une couronne annulaire en saillie 9.

Le poinçon de frappe 6 étant alors écarté de la tête 1 du rivet, l'éjecteur 7 est actionné afin de chasser le rivet de la matrice en exerçant sur son extrémité une force axiale suffisante pour surmonter la résistance de frottement due à la somme des forces f.

La pression nécessaire, appliquée par une surface aussi réduite que celle de l'éjecteur 7, conduit inévitablement à un enfoncement du matériau du rivet au centre de la couronne 9 (figure 4).

Les forces élevées auxquelles est ainsi soumis le matériau à l'extrémité 3 du rivet engendrent des perturbations de sa structure interne. En effet, lorsque le rivet est posé sur un ensemble à river 10,

la couronne 9 qui appartient à la zone perturbée est écrasée et repliée vers l'intérieur, comme représenté en 11 (figure 5) ce qui peut provoquer la formation de micro-craques dans cette zone. Ces micro-craques sont nuisibles à la tenue mécanique de l'assemblage réalisé et, avec le repli, constituent des réceptacles pour des éléments corrosifs.

En outre, avec ce procédé et cet outillage classiques, des matrices de longueurs différentes sont nécessaires pour obtenir une gamme de rivets de longueurs de tiges différentes.

Suivant l'invention, on utilise une matrice 5' dont l'empreinte 4' et l'alésage 4'a coaxial dans lequel coulisse l'éjecteur 7' ont une forme cylindrique ayant un diamètre commun constant. En d'autres termes l'empreinte 4' ne comporte pas d'extrémité ayant un épaulement de forme tronconique complémentaire de celle de l'extrémité avant 3' de la tige du rivet.

De plus, l'extrémité de l'éjecteur 7' en contact avec celle du rivet présente une forme creuse limitée par un solide de révolution constituant une cavité régulière 12 de forme quasi complémentaire de celle de l'extrémité 3' du rivet à obtenir, et ce solide de révolution étant d'égale résistance à la flexion, est donc déformable sous l'action de la pression exercée par l'extrémité de l'ébauche lors du matriçage de ladite ébauche d'une part, ainsi que lors de l'éjection du rivet ainsi obtenu, pour s'appliquer de façon à obtenir l'auto-étanchéité contre les parois de l'empreinte, l'intersection du volume cylindrique de l'éjecteur 7' avec ladite surface creuse 12 formant une arête 13 vive et circulaire contenue dans un plan perpendiculaire à l'axe X-X de l'empreinte 4' dans laquelle coulisse l'éjecteur 7', suivant la figure 6.

L'éjecteur 7', est monté couissant dans l'empreinte 4', mais est adapté pour être réglé à volonté en position dans l'empreinte par des moyens connus ne faisant pas partie de l'invention.

Grâce à cet agencement, il suffit de régler la position axiale de l'éjecteur 7', dans son alésage pour pouvoir matriçer des ébauches de rivets en appui sur l'extrémité de l'éjecteur, ces rivets pouvant avoir une longueur de tige quelconque désirée L au moyen d'un seul et même outil. On comprend que non seulement il suffit d'un seul outil remplaçant toute la gamme des outils utilisés jusqu'à présent, mais en outre qu'il est possible de réaliser des rivets ayant toutes les longueurs différentes de tiges désirées.

Dans la pratique il convient de maintenir et de guider l'éjecteur 7' sur une longueur minimale de sécurité G. On a trouvé que cette longueur G doit être d'environ 3,5 fois le diamètre de l'empreinte 4' (figure 6).

Lors de l'opération de matriçage, le matériau, à l'extrémité tronconique 3' du rivet, se trouve enfoncé et comprimé sous l'action du poinçon 6' dans la cavité 12 de l'éjecteur 7' qui forme butée en un point de l'empreinte 4' choisi en fonction de la longueur désirée du rivet.

Sous la pression appliquée par le poinçon 6' ce matériau est soumis à des forces f qui le font plaquer contre les parois de l'empreinte 4' ainsi que contre les parois de la cavité 12 de l'éjecteur 7' avec les

forces f.

Ainsi, la géométrie de la surface creuse de l'éjecteur est déformable de façon variable sous l'effort de la pression de matriçage appliquée à l'autre extrémité de l'ébauche.

Ceci est obtenu grâce à la forme de l'extrémité de l'éjecteur qui délimite la cavité 12 qui est un solide de révolution "d'égale résistance à la flexion" et, sous la pression croissante de matriçage, il s'établit, par une flexion harmonieuse de ce solide, une auto-étanchéité de celui-ci, contre la paroi de l'empreinte 4', d'abord par son arête circulaire 13 et ensuite par une flexion plus soutenue des sections s1, s2, s3.....sn du solide de révolution situées immédiatement au-dessous de l'arête 13 (figure 8) qui forme un "coin" d'étanchéité entre l'extrémité 3' et la paroi de l'empreinte, dont l'action d'auto-étanchéité augmente avec la pression; cette flexion étant autorisée par le jeu normal de l'éjecteur dans l'empreinte 4'.

Lors de l'éjection du rivet sous la pression de l'éjecteur 7' cet effet "d'auto-étanchéité" est le même, et la totalité de la surface de la cavité 12 est appliquée sur la surface correspondante de l'extrémité 3' du rivet, dont la matière ne peut pas fluer autour de l'éjecteur 7'.

Cette surface de l'extrémité 3' étant soumise en totalité à la pression ne présente par suite aucune déformation partielle localisée susceptible d'en perturber la structure interne, ni aucun relief parasite comme dans l'art antérieur.

La surface creuse de révolution 12 est une surface tronconique à génératrice droite ou courbe concave et présentant un fond plat ou courbe ou complexe.

Les rivets obtenus grâce au procédé et à l'outillage suivant l'invention, ont une forme et une qualité de surface constantes et sont exempts des défauts des rivets de l'art antérieur.

Revendications

1. Procédé industriel de fabrication de rivets par matriçage d'une ébauche cylindrique dans une empreinte d'une matrice, dans lequel on dispose une extrémité de ladite ébauche en appui contre une surface creuse de forme quasi complémentaire à celle du rivet à obtenir, ladite surface creuse étant formée à l'extrémité d'un organe cylindrique formant éjecteur, logé dans l'empreinte, et dont la géométrie de la surface creuse est variable sous l'effort de la pression de matriçage appliquée à l'autre extrémité de l'ébauche, de manière à obtenir un effet d'auto-étanchéité de l'extrémité active de l'éjecteur contre les parois de l'empreinte de la matrice pendant toute la durée du processus de matriçage et d'éjection du rivet ainsi obtenu.

2. Outillage pour la mise en oeuvre du procédé défini suivant la revendication 1, comprenant une matrice (5') ayant une empreinte (4'), un poinçon (6') et un éjecteur (7'), caractérisé en ce que ladite empreinte (4', 4'a) est un alésage cylindrique de diamètre constant

sur toute l'étendue qui reçoit l'ébauche et l'éjecteur (7'), ledit éjecteur ayant une extrémité présentant une forme creuse limitée par un solide de révolution dont la forme est quasi complémentaire de celle de l'extrémité (3') du rivet à obtenir, et ce solide de révolution étant "d'égale résistance à la flexion", est donc déformable sous l'action de la pression exercée par l'extrémité de l'ébauche lors du matriçage de ladite ébauche d'une part, ainsi que lors de l'éjection du rivet ainsi obtenu, pour s'appliquer de façon à obtenir l'auto-étanchéité contre les parois de l'empreinte (4', 4'a), ledit éjecteur (7') ayant un diamètre à peu près égal à celui de l'alésage, et étant monté coulissant et réglable dans celui-ci.

3. Outillage suivant la revendication 2, caractérisé en ce que ladite surface creuse (12) de

l'éjecteur (7') est de révolution, tronconique, à génératrice droite, courbe ou complexe, le fond de ladite surface étant plat ou courbe concave.

4. Outillage suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'intersection du volume cylindrique de l'éjecteur (7') avec ladite surface creuse (12) forme une arête (13) vive et circulaire, contenue dans un plan perpendiculaire à l'axe X-X de l'empreinte (4').

5. Outillage suivant la revendication 4, caractérisé en ce que la longueur minimale de l'éjecteur (7') engagée dans ledit alésage au moment du matriçage est d'environ 3,5 fois le diamètre dudit alésage.

6. Rivet matricé obtenu au moyen du procédé et de l'outillage tels que définis suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

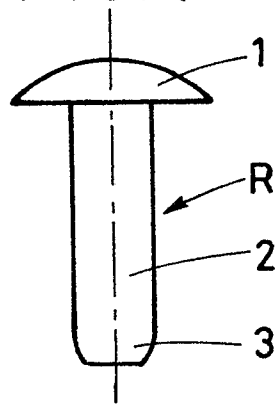


FIG. 2

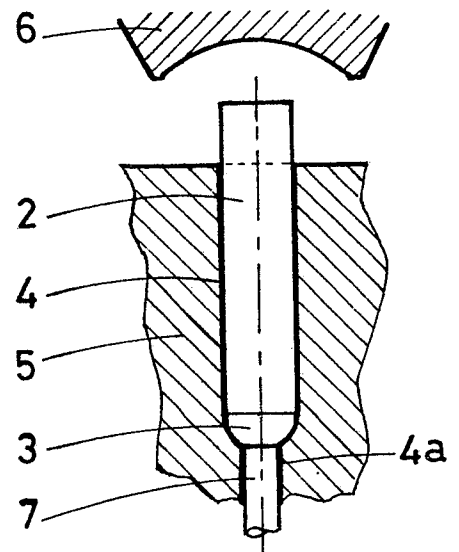


FIG. 3

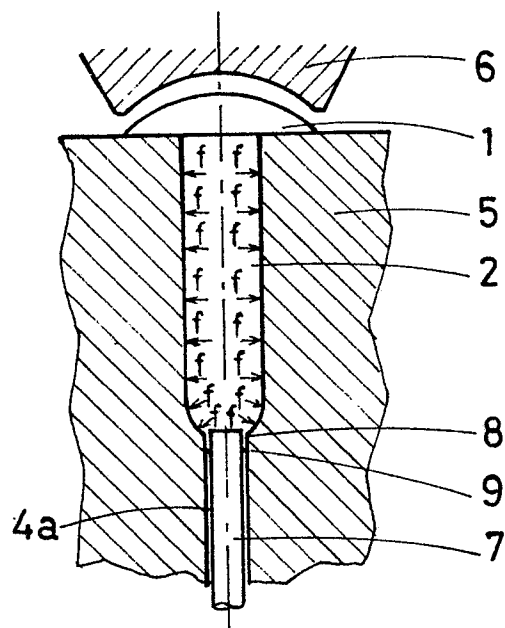


FIG. 4

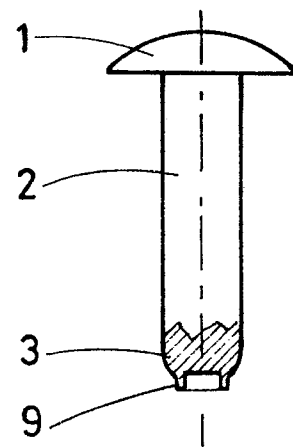


FIG. 5

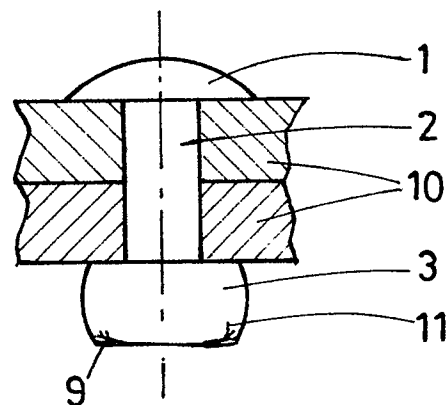


FIG. 6

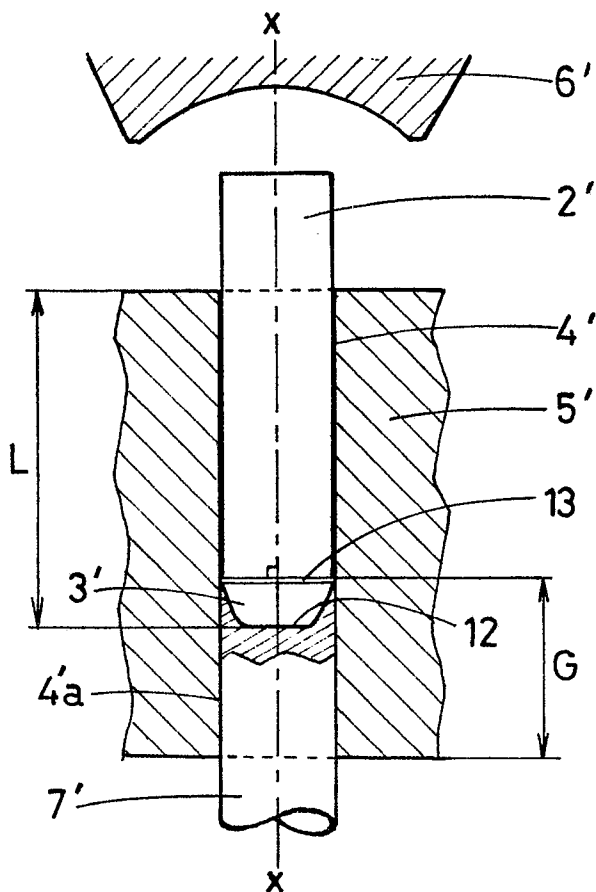


FIG. 7

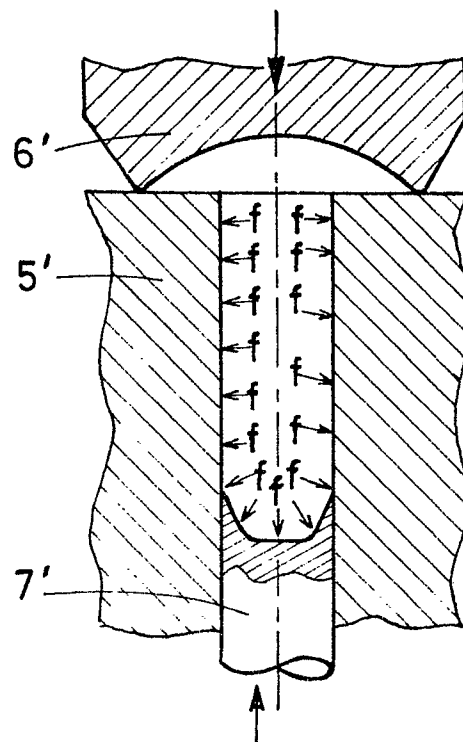
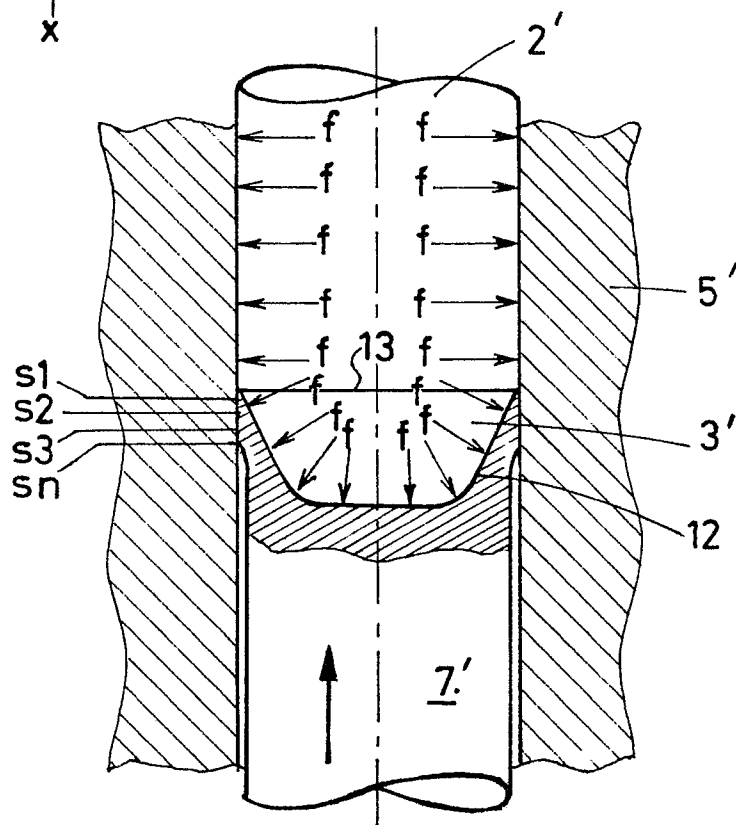


FIG. 8





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 40 0023

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.4)
X	US-A-2 426 422 (TORRESEN) * Colonne 3, lignes 24-27,45-47; colonne 6, ligne 62 - colonne 7, ligne 5; figures 1,3,8-11 * ---	1-6	B 21 K 1/58 B 21 J 13/14
A	GB-A- 807 155 (GEORGE TUCHER EYELET CO.) * Page 5, lignes 14-58; figure 8 * ---	1,2	
A	US-A-3 978 538 (FICK) * Figures 1-4 * -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 21 K B 21 J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-03-1989	Examineur THE K.H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	