

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 18.12.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 25.06.93 Bulletin 93/25.

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) : *CEPEDE, Société Anonyme — FR.*

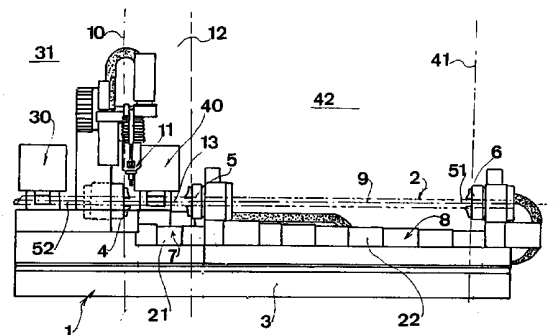
⑦2 Inventeur(s) : *Pioch Michel.*

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : *Morelle Guy Cabinet Morelle et Bardou, SC.*

⑤4 Machine pour l'usinage de pièces à partir de profilés de grande longueur.

⑤7 La machine selon l'invention se caractérise essentiellement par le fait qu'elle comporte un socle 3, des premier 4, deuxième 5 et troisième 6 mandrins de préhension du profilé 2, et des moyens 7, 8 pour monter au moins les deuxième 5 et troisième 6 mandrins en coopération avec le socle 3 de façon qu'ils puissent se déplacer en translation par rapport au socle suivant un même axe d'usinage 9.



MACHINE POUR L'USINAGE DE PIÈCES A PARTIR DE PROFILÉS DE GRANDE LONGUEUR.

La présente invention concerne les machines pour l'usinage de pièces à partir de profilés de grande longueur pouvant présenter une certaine flexibilité, notamment les machines qui sont destinées à la réalisation de pièces pour l'aéronautique à partir de profilés en aluminium extrudés.

05 Il est déjà connu quelques machines pour l'usinage de pièces à partir de profilés de grande longueur. Parmi ces machines, il en existe une qui comporte schématiquement un socle, deux mandrins, des moyens pour monter les deux mandrins en coopération avec le socle de façon qu'ils puissent se déplacer en translation par rapport à ce socle suivant un axe dit d'usinage et pivoter autour de ce même axe, des moyens pour commander les mandrins, et des moyens
10 d'usinage aptes à coopérer avec les profilés pour usiner leur partie située entre les deux mandrins.

Cette machine fonctionne de la façon suivante. On commence par glisser dans les deux mandrins le profilé à partir duquel doivent être réalisées des pièces de formes déterminées de façon à placer l'une de ses extrémités dans un premier mandrin, la plus grande partie du profilé étant en déport par rapport au second. La partie du profilé devant être usinée est ainsi
15 maintenue entre les deux mandrins et parfaitement rigide, la faible distance entre les deux mandrins ne lui permettant pas de subir une déformation, par exemple par flexion.

On peut alors commander les moyens d'usinage aptes à réaliser la pièce dans la forme prédéterminée, outils de fraisage, de détournage, etc..., qui travaillent entre les deux mandrins.

20 Quand l'usinage de cette partie de profilé est terminé, on desserre le premier mandrin et, sans desserrer le second mandrin, on commande son déplacement en translation vers le premier, ce qui entraîne dans le même mouvement le profilé. Lorsque les deux mandrins sont le plus proche possible l'un de l'autre, on commande le resserrement du premier et le desserrement du second, que l'on déplace en translation dans le sens inverse du déplacement précédent,
25 pour le ramener à une certaine distance du premier.

Le second mandrin est resserré et les moyens d'usinage peuvent être à nouveau commandés selon le programme prédéterminé pour travailler la nouvelle partie de profilé définie et maintenue entre les deux mandrins.

30 Les opérations décrites ci-dessus se répètent autant de fois qu'il est nécessaire pour réaliser, dans le profilé, la pièce de forme prédéterminée, s'il le faut jusqu'à ce que la seconde extrémité du profilé arrive au niveau du second mandrin.

On constate ainsi que la machine décrite ci-avant ne permet pas d'optimiser l'usinage des profilés car il est évident que les déplacements successifs des mandrins, ainsi que leurs desserrements et resserrements pour libérer puis bloquer le profilé induisent des erreurs de
35 positionnement inévitables qui s'additionnent les unes aux autres lors de chaque translation du

second mandrin par rapport au socle.

La précision de ces machines est donc moyenne du fait de ces erreurs cumulées et pas forcément répétitives dans l'usinage des pièces longues.

05 Les opérations successives décrites ci-dessus ne permettent pas en outre d'intervenir sur les profilés et sur les pièces usinées lorsqu'elles sont encore sur la machine-outil, par exemple pour d'autres opérations de contrôle, de marquage ou de formage (soyage).

La présente invention a ainsi pour but de pallier les inconvénients mentionnés ci-dessus et de réaliser une machine pour l'usinage de pièces à partir de profilés de grande longueur, qui permette d'effectuer un usinage de grande précision et d'obtenir des pièces de qualité parfaite, 10 pour la plupart d'entre elles complètement terminées en sortie de la machine, et en intégrant même des opérations complémentaires de marquage ou formage.

Plus précisément, la présente invention a pour objet une machine pour l'usinage d'une pièce à partir d'un profilé de grande longueur, caractérisée par le fait qu'elle comporte :

15 un socle,
des premier, deuxième et troisième mandrins de préhension dudit profilé, et
des moyens pour monter au moins lesdits deuxième et troisième mandrins en coopération avec ledit socle de façon qu'ils puissent se déplacer en translation par rapport audit socle suivant un même axe d'usinage.

20 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif, mais nullement limitatif, dans lesquels :

Les Figures 1 et 2 représentent un mode de réalisation d'une machine d'usinage selon l'invention, respectivement dans une vue de côté et une vue de dessus.

25 Les Figures 1 et 2 représentent une machine 1 pour l'usinage d'une pièce à partir d'un profilé de grande longueur 2.

Par profilé, on entend toute pièce métallique oblongue, qui puisse être usinée, ayant par exemple la forme d'une barre ou analogue.

30 Cette machine comporte essentiellement un socle 3 apte à être rigidement positionné sur un sol, par exemple une dalle d'une usine. Elle comporte en outre des premier 4, deuxième 5 et troisième 6 mandrins de préhension du profilé 2 et des moyens 7, 8 pour monter au moins les deuxième 5 et troisième 6 mandrins en coopération avec le socle 3 de façon qu'ils puissent se déplacer tous les deux en translation par rapport à ce socle suivant un même axe 9 dit d'usinage. Généralement, le premier mandrin 4 est monté en coopération avec le socle de façon à rester fixe dans un plan 10 perpendiculaire à l'axe d'usinage 9.

35 Par mandrin, on entend tout dispositif qui comprend un ou plusieurs mors qui puissent être déplacés, par exemple radialement ou concentriquement, pour venir se placer en force, par tous moyens de déplacement, sur le pourtour du profilé pour le maintenir fermement sur un axe donné. Ces mors et moyens sont généralement placés dans un manchon qui permet de les positionner, par exemple par rapport à un socle ou analogue. De tels mandrins pour machines 40 d'usinage sont connus en eux-mêmes et ne seront pas plus amplement décrits dans la présente

description.

Des moyens d'usinage 11 sont disposés dans l'espace 12 compris entre les premier 4 et deuxième 5 mandrins pour coopérer avec la partie 13 du profilé 2 comprise entre ces deux mandrins 4 et 5.

05 Outre le fait que les mandrins, notamment les deuxième et troisième, puissent être animés d'un mouvement de translation suivant l'axe d'usinage 9, il est avantageux que les trois mandrins puissent être animés d'un mouvement de rotation autour de cet axe. En effet, pour faciliter l'usinage du profilé par les moyens 11, il faut pouvoir le tourner autour de son axe longitudinal de façon à le présenter le plus correctement possible aux instruments d'usinage. Pour ce
10 faire il est avantageux que la machine 1 comporte des moyens pour monter les mandrins rotatifs par rapport à l'axe d'usinage 9 et des moyens pour commander leur rotation. Notamment, le manchon de chaque mandrin est monté rotatif par rapport à une embase utilisée pour la fixation du mandrin par rapport au socle 3.

L'ensemble des moyens pour monter les mandrins rotatifs par rapport à l'axe d'usinage et
15 des moyens pour les animer en rotation sont bien connus en eux-mêmes et ne seront pas plus amplement décrits ici, dans le seul souci de simplifier la présente description.

Par contre, dans un mode de réalisation préférentiel, les moyens 7, 8 pour monter au moins les deuxième 5 et troisième 6 mandrins en coopération avec le socle 3 de façon qu'ils puissent se déplacer en translation par rapport à ce socle suivant un même axe d'usinage 9,
20 comportent des glissières à roulements 21, 22, des systèmes d'entraînement par vis et écrous entraînés par moteurs électriques ou hydrauliques asservis.

Le déplacement du troisième mandrin 6 est asservi à une mesure linéaire qui assure la précision des usinages le long des pièces et du profilé. Le positionnement du deuxième mandrin 5 est également asservi à une mesure linéaire, la précision du positionnement n'étant celle que
25 de la position du support créé par le mandrin 5.

Selon une caractéristique avantageuse, la machine d'usinage décrite ci-dessus comporte des moyens de formage 30, c'est-à-dire des moyens qui permettent de plier dans certaines conditions des pièces métalliques essentiellement, mais non exclusivement, destinées au domaine de l'aéronautique.

30 Les moyens de formage 30 sont essentiellement constitués par une presse qui permet d'appliquer une force pressante sur une partie d'une pièce dont une autre partie est soumise à une force de contre-réaction. Ces moyens ont été schématiquement représentés sur les Figures 1 et 2.

Dans un mode de réalisation avantageux de la machine d'usinage 1, ces moyens 30 sont situés en sortie du premier mandrin 4, dans l'espace 31 délimité par le plan 10 perpendiculaire
35 à l'axe d'usinage 9 et passant sensiblement par ce premier mandrin 4, et ne contenant pas les deuxième 5 et troisième 6 mandrins.

Selon une autre caractéristique avantageuse, la machine d'usinage 1 comporte des moyens de marquage 40. Ces moyens de marquage 40 sont avantageusement situés dans l'espace 42 délimité par les deux plans 10 et 41 perpendiculaires à l'axe d'usinage 9 et passant sensiblement
40

par les premier 4 et troisième 6 mandrins.

La machine d'usinage décrite ci-dessus fonctionne de la façon suivante :

05 Le profilé est d'abord positionné dans les trois mandrins de façon à traverser le deuxième mandrin, l'une de ses extrémités, la seconde, étant disposée dans le premier mandrin et sa première extrémité étant disposée dans le troisième mandrin initialement positionné, par rapport au socle 3, au plus loin du premier mandrin ou à une distance légèrement inférieure à la longueur du profilé.

10 Les premier et troisième mandrins sont resserrés pour maintenir fermement les deux extrémités du profilé sur l'axe d'usinage 9, puis on commande le déplacement du second mandrin pour l'amener à une distance déterminée du premier et définir la partie de profilé à usiner. Le deuxième mandrin est à son tour resserré pour obtenir une rigidité optimale de cette partie de profilé à usiner et les moyens de commande agissent sur les moyens d'usinage pour exécuter l'usinage de la partie de la pièce relative à la partie de profilé selon la partie de programme correspondante et selon une technique connue en elle-même, en pivotant éventuellement autour de l'axe d'usinage, soit les moyens d'usinage, soit l'ensemble des trois mandrins si
15 cela est nécessaire.

On constate que, pendant cette opération la première extrémité du profilé est constamment bien maintenue par le troisième mandrin 6, ce qui permet d'assurer la rigidité du profilé sur toute sa longueur, même lorsque le deuxième mandrin 5 doit être desserré pour être déplacé.

20 Pour exécuter l'usinage d'une autre partie du profilé, on desserre les deux premier 4 et deuxième 5 mandrins à la fois et on commande la translation du troisième mandrin 6, bien entendu sans le desserrer. De cette façon, la translation du profilé est parfaitement déterminée et l'erreur qui peut intervenir n'est donnée que par les moyens 8 assurant la translation du troisième mandrin 6, alors que, dans le fonctionnement des machines d'usinage selon l'art antérieur, les causes d'erreurs étaient multiples : deux translations de mandrins et au moins trois
25 desserrements et resserrements de mandrins.

Avec une telle structure de machine d'usinage selon l'invention, il est de plus possible de tronçonner le profilé usiné, ou non, dans sa partie comprise entre les premier et deuxième mandrins, puisque la première extrémité du profilé est constamment fermement maintenue
30 par le troisième. Lorsque le profilé est tronçonné, pour récupérer la pièce usinée, il suffit de desserrer les deux premier et deuxième mandrins et de translater le profilé au moyen du troisième mandrin en poussant la pièce dissociée de la partie non-usinée du profilé à travers le premier mandrin, jusqu'à sa sortie de la machine.

Une telle machine permet en plus le formage des parties de pièce. Pour ce faire, ces deux
35 mandrins sont desserrés et le profilé est translaté au moyen du troisième mandrin, de façon à amener la partie de pièce initialement située entre les deux premier et deuxième mandrins entre les deux mâchoires des moyens de formage, de façon à obtenir la déformation voulue pour cette partie de pièce. Le profilé est ensuite déplacé en arrière pour ramener la partie à tronçonner entre les premier et deuxième mandrins et la tronçonner. La pièce usinée, formée et
40 tronçonnée est ensuite récupérée en sortie de machine en étant poussée, comme décrit précé-

demment, par le déplacement du troisième mandrin vers les premier et deuxième.

De même, il est possible de marquer, ou référencer, chaque pièce usinée dans le profilé.

05 Les opérations décrites ci-dessus peuvent être répétées autant de fois que la longueur du profilé le permet, c'est-à-dire en fait jusqu'à ce que le troisième mandrin arrive au contact du deuxième, chaque partie de profilé située entre les deux premier et deuxième mandrins étant, à chaque fois, usinée selon la partie de programme qui lui correspond.

10 A la description ci-dessus du fonctionnement de la machine d'usinage 1, il est apparent que cette machine présente de nombreux avantages par rapport aux machines de même type selon l'art antérieur, notamment parce que toutes les différentes opérations peuvent être commandées par référence à la seule première extrémité du profilé constamment fermement maintenue par le troisième mandrin qui n'est jamais desserré. Les deux autres mandrins ne sont en fait que des moyens de maintien de la partie de pièce à usiner selon une partie de programme correspondante, et leur positionnement ne doit pas être impérativement extrêmement précis.

15 L'ensemble des mouvements de translation et de rotation des mandrins, de déplacement des outils de perçage, tronçonnage, détourage, formage, marquage, sont gérés par une commande numérique, le programme de réalisation des pièces, écrit par l'utilisateur, assurant le déroulement des mouvements de façon coordonnée.

REVENDEICATIONS

1. Machine (1) pour l'usinage d'une pièce à partir d'un profilé (2) de grande longueur, **caractérisée par le fait qu'elle** comporte :

un socle (3),

05 des premier (4), deuxième (5) et troisième (6) mandrins de préhension dudit profilé, et des moyens (7, 8) pour monter au moins lesdits deuxième et troisième mandrins en coopération avec ledit socle de façon qu'il puissent se déplacer en translation par rapport audit socle suivant un même axe d'usinage (9).

2. Machine selon la Revendication 1, **caractérisée par le fait qu'elle** comporte en outre des moyens d'usinage (11) disposés dans l'espace (12) compris entre lesdits premier et 10 deuxième mandrins pour coopérer avec la partie (13) dudit profilé comprise entre ces deux mandrins.

3. Machine selon l'une des Revendications 1 et 2, **caractérisée par le fait qu'elle** comporte des moyens pour animer lesdits mandrins (4, 5, 6) d'un mouvement de rotation autour dudit axe d'usinage (9).

15 4. Machine selon l'une des Revendications 1 à 3, **caractérisée par le fait que** lesdits moyens (7, 8) pour monter au moins lesdits deuxième et troisième mandrins (5, 6) en coopération avec ledit socle (3) de façon qu'ils puissent se déplacer en translation par rapport à cedit socle suivant un même axe d'usinage (9), comportent des glissières (21, 22).

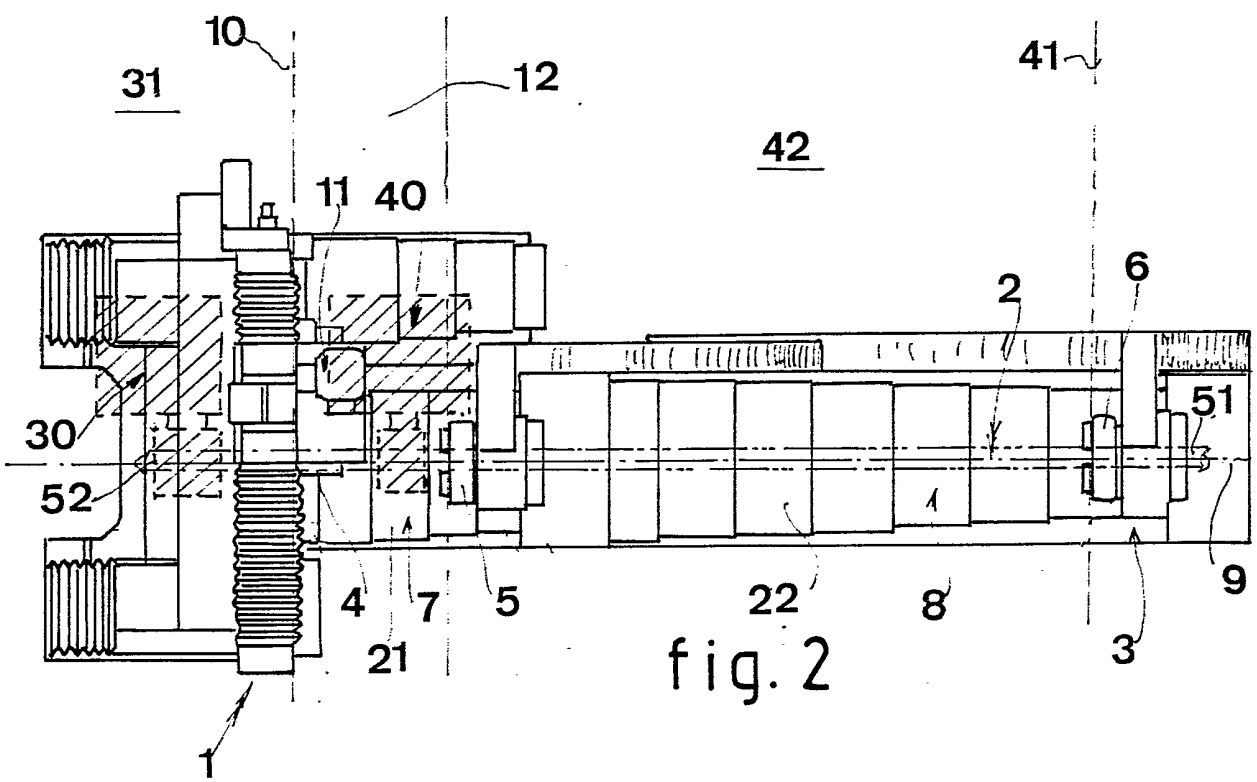
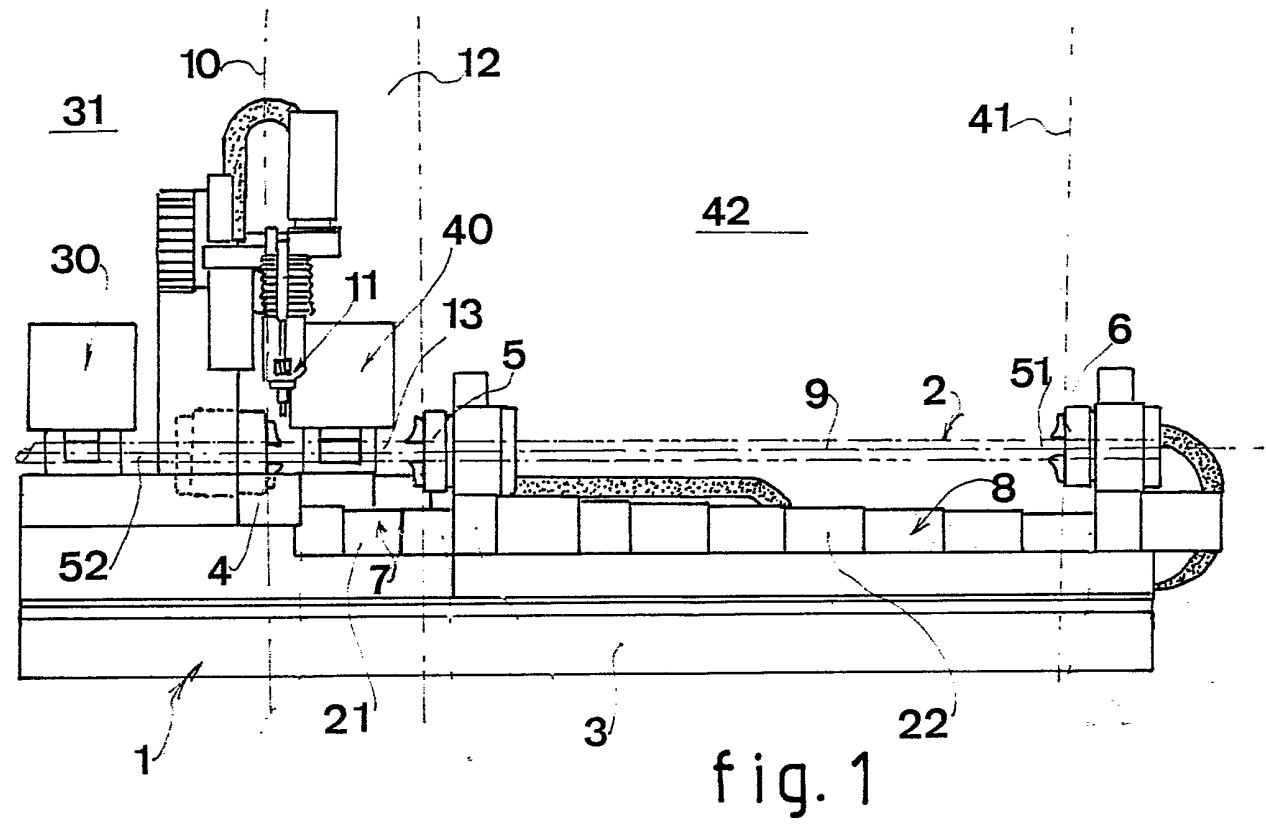
20 5. Machine selon l'une des Revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que les déplacements en translation du troisième mandrin (6) sont contrôlés par un dispositif asservi à une mesure linéaire de précision.

6. Machine selon l'une des Revendications 1 à 5, **caractérisée par le fait qu'elle** comporte des moyens de formage intégrés (30).

25 7. Machine selon la Revendication 6, **caractérisée par le fait que** lesdits moyens de formage (30) sont situés en sortie dudit premier mandrin (4) dans l'espace (31) délimité par le plan (10) perpendiculaire audit axe d'usinage (9) et passant sensiblement par ledit premier mandrin (4) mais ne contenant pas lesdits deuxième et troisième mandrins (5, 6).

8. Machine selon l'une des Revendications 1 à 7, **caractérisée par le fait qu'elle** comporte des moyens de marquage (40).

30 9. Machine selon la Revendication 8, **caractérisée par le fait que** lesdits moyens de marquage (40) sont situés dans l'espace (42) délimité par les deux plans (10, 41) perpendiculaires audit axe d'usinage et passant sensiblement par lesdits premier et troisième mandrins (4, 6).



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

N° d'enregistrement
national

FR 9116077
FA 465484

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	AT-A-385 226 (KICKUTH) * page 3, ligne 49 - page 4, ligne 7; figure 2 * ---	1-4
X	FR-A-2 354 181 (ERICSSON) * revendication 4; figure 1 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B23Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
02 SEPTEMBRE 1992		DE GUSSEM J. L.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</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 & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 01.82 (P0413)