



NUMERO DE PUBLICATION : 1012146A5

NUMERO DE DEPOT : 09900435

Classif. Internat. : C25D

Date de délivrance le : 02 Mai 2000

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 22 Juin 1999 à 14H20 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : ANDRITZ-PATENTVERWALTUNGS-GESELLSCHAFT m.b.H. Statteger Strasse 18, A-8045 GRAZ(AUTRICHE)

représenté(e)(s) par : DONNE Eddy, BUREAU M.F.J. BOCKSTAEL, Arenbergstraat, 13 - B 2000 ANTWERPEN.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE ET INSTALLATION POUR LA FABRICATION D'UN FEUILLARD LAMINE A CHAUD ENDUIT PAR VOIE ELECTROLYTIQUE.

PRIORITE(S) 31.07.98 AT ATA 131998

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 02 Mai 2000
PAR DELEGATION SPECIALE :

PETIT M.
Conseiller adjoint

Procédé et installation pour la fabrication d'un
feuillard laminé à chaud enduit par voie électrolytique.

L'invention concerne un procédé et une installation pour
la fabrication d'un feuillard laminé à chaud enduit par
voie électrolytique.

5 Lors de la fabrication de produits d'acier, on applique
fréquemment un revêtement sur le produit fini. Ce
revêtement sert principalement à protéger le produit
contre la corrosion. Ce but a été atteint dans une très
large mesure par des revêtements comprenant du zinc ou
10 des alliages à base de zinc; toutefois, des revêtements
à base d'étain ou de chrome sont également très
importants dans le domaine des tôles d'emballage.

Pour l'enduction de feuillards d'acier en continu, deux
15 procédés en particulier revêtent une importance
essentielle:

- la galvanisation à chaud et
- la galvanisation électrolytique (enduction).

Dans les deux cas, on met en œuvre, à titre de matière de départ, un feuillard laminé à froid. Ce feuillard laminé à froid est laminé dans des laminoirs à froid à partir d'une matière brute plus épaisse, le feuillard
5 laminé à chaud possédant une épaisseur spécifique de 1,5 à 5 mm pour obtenir l'épaisseur finale de 0,3 à 2 mm.

Avant de pouvoir laminer le feuillard laminé à chaud, la couche de calamine formée au cours du processus de
10 laminage à chaud - une couche superficielle constituée par différents oxydes de fer, possédant une épaisseur spécifique de quelques (5 à 20) μm - doit être éliminée. La plupart du temps, cette élimination a lieu par dissolution de cette couche dans des acides minéraux,
15 par exemple l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique. On désigne ce procédé par le terme "décapage" et on l'effectue dans des installations de décapage en discontinu ou en continu. Un mode de mise en œuvre d'un procédé de ce type est décrit par exemple dans le
20 document AT399.517.

On tente de combiner des étapes opératoires individuelles dans la fabrication de feuillards en acier pour ainsi économiser les frais liés aux installations
25 requises, respectivement pour augmenter également la qualité du produit. Par exemple, il est connu de l'état de la technique d'intégrer les processus de décapage et de laminage à froid décrits ci-dessus. Dans le brevet allemand DE-PS-19606305-C1 (au nom de Mannesmann), on
30 décrit une nouvelle fois une possibilité de mettre en œuvre le processus de laminage à chaud et le processus de décapage dans une seule et même installation.

Dans le processus de laminage à froid décrit, on obtient un durcissement de la matière qui doit être une nouvelle fois contrecarré via un processus de recuit ultérieur. Ce processus de recuit est mis en œuvre en discontinu
5 dans des fours à cloches ou en continu dans des fours à circulation. Dans le cas de la galvanisation à chaud, les processus de recuit et d'enduction sont combinés dans une seule installation de traitement du feuillard en effectuant d'abord le processus de recuit, puis dans
10 une étape ultérieure l'enduction du feuillard avec une couche de zinc en le plongeant dans une masse fondue de zinc.

Une autre possibilité de précipiter du zinc et d'autres
15 métaux sur un feuillard en acier concerne des procédés électrolytiques. Dans ce cas-ci, on tire le feuillard - la plupart du temps, un feuillard froid soumis à un recuit - à travers un bain qui contient des ions métalliques en solution. Le feuillard est relié, via des
20 procédés appropriés, au pôle négatif d'un redresseur (la cathode), tandis que l'on monte des anodes métalliques face au feuillard, qui sont reliées au pôle positif du redresseur. En appliquant un courant électrique entre ces pôles, les ions métalliques précipitent sur le
25 feuillard en acier, sous forme métallique.

Un procédé de ce type est décrit par exemple dans le document AT373.922. Un autre procédé, qui est
30 particulièrement bien approprié pour précipiter des alliages à base de zinc sur des électrodes en chlorure étant donné que l'espace anodique est séparé de l'espace cathodique par un diaphragme, est décrit dans la demande de brevet européen EP-A-580730 (au nom de SIKEL).

Ces dernières années, le procédé de fabrication pour des feuillards laminés à chaud s'est fortement développé et il est devenu possible de fabriquer des feuillards toujours plus minces directement par laminage à chaud.

5 En conséquence, il est possible de mettre en œuvre ce feuillard laminé à chaud pour un grand nombre d'utilisations qui étaient jusqu'alors réservées aux feuillards laminés à froid. De ce fait, on est néanmoins également confronté à la nécessité d'appliquer la

10 protection contre la corrosion déjà sur le feuillard laminé à chaud. Dans la demande de brevet japonais JP91258210, on propose par conséquent de décalaminer par voie sèche le feuillard laminé à chaud, puis de

15 l'acheminer à un processus de galvanisation à température élevée. Toutefois, ce procédé présente un certain nombre d'inconvénients, étant donné que ces procédés de décalamination par voie sèche sont coûteux et étant donné que la combinaison avantageuse pour des feuillards laminés à froid du processus de recuit et de

20 galvanisation à chaud n'atteint plus son but, puisqu'il n'y a plus aucune nécessité à soumettre à un recuit le feuillard laminé à chaud.

En conséquence, l'invention est caractérisée en ce que

25 le feuillard laminé à chaud est acheminé en continu à une section de décapage chimique et ensuite à une section d'enduction munie de cellules électrolytiques.

Un perfectionnement avantageux de l'invention se

30 caractérise par le fait que l'on rince le feuillard entre le décapage et l'enduction électrolytique.

Une forme de réalisation avantageuse de l'invention est caractérisée par le fait que l'on utilise, à titre de

35 milieu de décapage, de l'acide chlorhydrique et, à titre

de milieu d'enduction, un électrolyte à base de chlorure; à titre de milieu de décapage, on peut également utiliser de l'acide sulfurique et, à titre de milieu d'enduction, on peut également utiliser un
5 électrolyte à base de sulfate.

Un perfectionnement avantageux de l'invention se caractérise par le fait qu'on met en œuvre la solution ferrifère qui s'est formée lors du décapage, à titre de
10 milieu d'enduction.

Une forme de réalisation avantageuse de l'invention se caractérise par le fait que l'on met en œuvre la solution quittant les cellules, à titre de solution de
15 décapage dans au moins une étape du décapage.

L'invention concerne également une installation pour la fabrication d'un feuillard laminé à chaud enduit par voie électrolytique. Elle se caractérise par le fait que
20 l'on relie, dans une seule et même ligne, une section de décapage chimique à une section d'enduction munie de cellules électrolytiques, la section de décapage chimique et les cellules électrolytiques pouvant être séparées par un rinçage.

25 L'avantage qu'apporte le procédé de la présente invention réside dans le fait que l'on effectue les deux processus à des températures relativement basses de 50 à 90°C dans des solutions aqueuses. Ainsi, on élimine la
30 nécessité de chauffer la masse totale du feuillard en acier à des températures de 300 à 500°C, ce qui a pour conséquence une économie considérable d'énergie. Dans le procédé de fabrication utilisé jusqu'à présent de feuillards en acier enduits par voie électrolytique, on
35 a toujours besoin de soumettre le feuillard à des fins

de prétraitement à un décapage bref dans de l'acide
principalement pour garantir une bonne adhérence de la
couche à la matière de base. En outre, un dégraissage
est requis dans la technologie habituelle, étant donné
5 que les feuillards en acier sont huilés au cours de leur
entreposage intermédiaire à des fins de protection
contre la corrosion. Ces étapes opératoires peuvent
également être abandonnées, étant donné que, dans le
procédé selon l'invention, le décapage et l'enduction se
10 suivent immédiatement en étant tout au plus séparés par
une section de rinçage. Ainsi, on réalise une économie
des produits chimiques et on diminue la charge d'eaux
usées. La solution de sulfate de fer, respectivement de
chlorure de fer que l'on obtient lors du décapage peut
15 être utilisée également en partie, dans le meilleur des
cas après le déroulement d'un processus de nettoyage tel
qu'il est décrit par exemple dans le document AT400.042,
pour faire office de source de fer dans un électrolyte
destiné à la précipitation d'un revêtement allié, par
20 exemple d'un alliage de zinc-fer. Le procédé pour la
mise en œuvre d'enductions de ce type dans un
électrolyte à base de chlorure est décrit par exemple
dans le document AT397.663.

25 L'invention est maintenant décrite en se référant au
dessin de la figure qui représente une installation
selon l'invention.

On achemine un feuillard laminé à chaud non traité 1 à
30 une section de décapage chimique 2 qui est constituée
par exemple par deux bains de décapage 3, 4. Lors de la
sortie du feuillard, on achemine de l'acide frais 5 dans
cette section de décapage 2. En l'occurrence, on
représente le décapage avec un milieu de décapage;
35 toutefois, on peut également utiliser des acides

différents dans les bains de décapage 3, 4. L'acide consommé 6 est évacué lors de l'entrée du feuillard et est guidé dans une étape de purification de l'acide 7. Les déchets de décapage 8 peuvent être acheminés à une
5 régénération d'acide pour pouvoir les rajouter par la suite à titre d'acide frais aux bains acides. Après le décapage chimique 2, le feuillard est nettoyé dans une section de rinçage 9 pour éliminer l'acide qui y adhère et est acheminé immédiatement après à des cellules
10 électrolytiques 10 à des fins d'enduction; après quoi, le feuillard enduit 11 prêt à l'emploi quitte l'installation et peut par exemple être enroulé pour obtenir un rouleau.

15 L'alimentation en électrolyte 12 a lieu depuis un poste de dissolution 13 dans lequel l'électrolyte est préparé. Trouve une utilisation à cet effet, la solution de sulfate de fer, respectivement de chlorure de fer 14 qui s'est formée lors du décapage, après son passage à
20 travers l'étape de purification d'acide 7 et après l'addition complémentaire de zinc 15.

Exemple de forme de réalisation:

25 Dans une installation pilote pour l'enduction électrolytique de feuillards métalliques, qui est constituée principalement par les agrégats ci-après:
dévidage, dégraissage, décapage, cellules de galvanisation, rinçage, séchage, enroulement,
30 on met en œuvre des rouleaux constitués d'un mince feuillard laminé à chaud et calaminé, possédant une largeur de 300 mm et une épaisseur de 1 mm. On ne met pas en circuit la section de dégraissage.

Essai 1:

On traite le feuillard laminé à chaud dans la section de décapage avec une solution d'acide sulfurique comprenant du H₂SO₄ à 20% à une température de 90°C. Au terme de la section de décapage, on rince le feuillard brièvement avec de l'eau. Les cellules de galvanisation de structure verticale sont équipées d'anodes en titane insolubles enduites avec du IrO₂. Dans les cellules, on trouve un électrolyte de sulfate de zinc possédant une valeur de pH de 1,5, ainsi qu'une température de 55°C. Sur chacune des quatre anodes (respectivement deux anodes pour le côté supérieur, respectivement inférieur du feuillard) on applique respectivement 3000 ampères.

A une vitesse de défilement du feuillard de 30 m/min, on applique une couche de zinc d'environ 2 µm. Après les cellules, on rince le feuillard avec de l'eau, puis on le sèche. Le produit présente une surface uniforme d'un brillant argenté.

Dans les essais ci-après, on constate une bonne adhérence de la couche sur la surface.

Essai 2:

Dans cet essai, on soumet le feuillard à un décapage avec de l'acide chlorhydrique à une concentration de 16% et à une température de 80°C. On introduit le feuillard en l'absence d'un rinçage intermédiaire dans les cellules de galvanisation. Celles-ci sont équipées d'anodes solubles en zinc sous la forme de bandes. L'électrolyte est un électrolyte de chlorure de zinc possédant une valeur de pH égale à 3. Malgré une teneur en fer d'environ 5 g/l, une couche de

zinc pure précipite. La surface est encore plus claire que celle que l'on obtient lors d'une enduction à partir de l'électrolyte à base de sulfate. L'adhérence de la couche est évaluée comme étant très bonne. Des essais
5 métallographiques indiquent également que le processus de décapage s'est déroulé de manière tout à fait complète, des résidus de calamine ne pouvant être détectés.

10 Essai 3:

Dans cet essai, on pompe la solution provenant de la section de décapage, entraînée avec de l'acide chlorhydrique et qui présente la composition ci-après:
15 100 g/l de Fe, 60 g/l de HCl, teneur totale en chlorure 190 g/l, via un poste de dissolution dans lequel se trouve des grenailles de zinc.

Après le processus de dissolution, le reste de l'acide
20 chlorhydrique est consommé par la dissolution du zinc. La solution présente l'analyse ci-après: Fe: 100 g/l, Zn: 50 g/l, chlorure: 190 g/l. On met en œuvre cette solution à titre d'électrolyte dans la section de galvanisation. On équipe les cellules avec des anodes
25 insolubles et avec un diaphragme. On applique un courant et on précipite alors une couche de zinc-fer sur le feuillard. L'analyse de la teneur de la couche en fer fournit des valeurs entre 11 et 13%. Lors de la poursuite de l'essai, on guide la solution à partir de
30 la cellule de galvanisation dans la section de décapage. On peut voir que l'acide libre qui s'est formé dans la section de galvanisation peut être utilisé dans la section de décapage pour dissoudre la calamine.

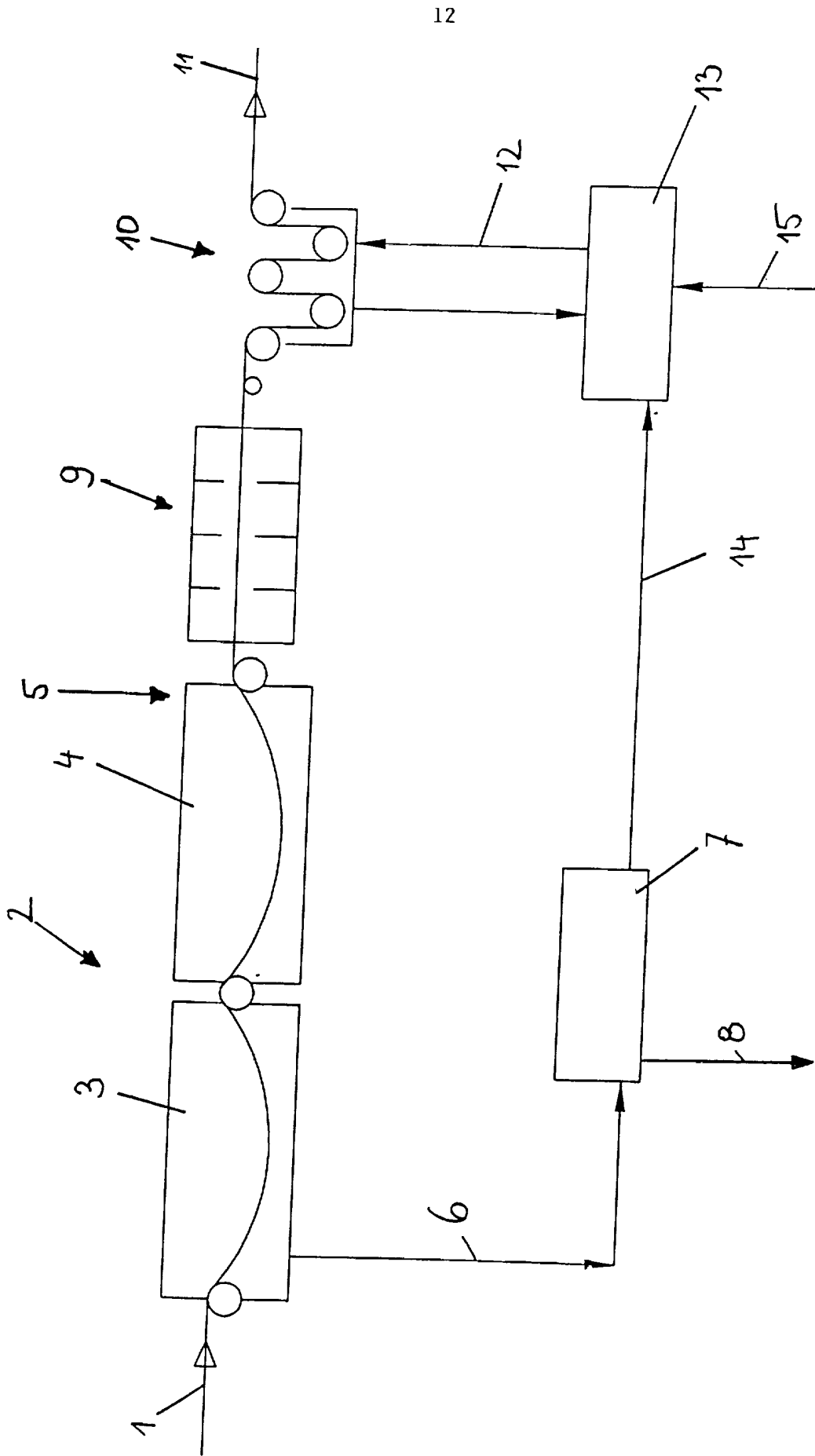
REVENDEICATIONS

1. Procédé pour la fabrication d'un feuillard laminé à chaud enduit par voie électrolytique, le feuillard laminé à chaud étant acheminé en continu à un tronçon de décapage chimique et ensuite à un tronçon d'enduction muni de cellules électrolytiques dans une ligne, caractérisé en ce que la solution ferrugineuse que l'on obtient dans le bain de décapage est mise en œuvre à titre de milieu d'enduction.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on rince le feuillard entre le décapage et l'enduction électrolytique.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on utilise, à titre de milieu de décapage, de l'acide chlorhydrique et, à titre de milieu d'enduction, un électrolyte de chlorure.
4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on utilise, à titre de milieu de décapage, de l'acide sulfurique et, à titre de milieu d'enduction, un électrolyte de sulfate.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la solution quittant les cellules est mise en œuvre dans au moins une étape du décapage à titre de solution de décapage.
6. Installation pour la fabrication d'un feuillard laminé à chaud soumis à une enduction électrolytique, caractérisée en ce qu'un tronçon de décapage chimique (2) est relié en ligne avec un tronçon d'enduction muni de cellules électrolytiques (10).

09900435

12

7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que le tronçon de décapage chimique (2) et les cellules électrolytiques (10) sont séparés par un rinçage (9).



12

Fig.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 7494
BE 9900435

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.6)
X	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 104, no. 16, 21 avril 1986 (1986-04-21) Columbus, Ohio, US; abstract no. 133707, "JETZINC-electroplated sheets for the automobile industry" XP002117319 * abrégé * & FACHBER. HUETTENPRAX. METALLWEITERVERARB. (1985), 23(12), 1063-4, 1985, ---	1,2,4,7,8	C25D7/06
X,P	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. - , 30 juillet 1999 (1999-07-30) & JP 11 106985 A (KAWASAKI STEEL CORP), 20 avril 1999 (1999-04-20) * abrégé *	1-4,7,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) C25D
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. - , 30 avril 1997 (1997-04-30) & JP 08 325790 A (NIPPON STEEL CORP), 10 décembre 1996 (1996-12-10) * abrégé *	1,2,7,8	
A	US 4 650 724 A (UMINO SHIGERU ET AL) 17 mars 1987 (1987-03-17) * colonne 6, ligne 27-55 * -----	3,7,8	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 octobre 1999		Van Leeuwen, R	
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P-04C48)

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

B0 7494
BE 9900435

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche 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.

04-10-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 11106985 A	20-04-1999	AUCUN	
JP 08325790 A	10-12-1996	AUCUN	
US 4650724 A	17-03-1987	JP 1042356 B	12-09-1989
		JP 1557607 C	16-05-1990
		JP 61270398 A	29-11-1986
		JP 1581402 C	11-10-1990
		JP 2005839 B	06-02-1990
		JP 61130498 A	18-06-1986
		AU 4336085 A	05-06-1986
		CA 1253450 A	02-05-1989
		DE 3566419 A	29-12-1988
		EP 0182964 A	04-06-1986
		ES 543958 A	16-06-1986
		US 4702802 A	27-10-1987