



⑪ Numéro de publication : **0 652 089 A1**

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **94402481.9**

⑤① Int. Cl.⁶ : **B27K 5/00, H05B 3/34**

㉔ Date de dépôt : **03.11.94**

③① Priorité : **05.11.93 FR 9313184**

④③ Date de publication de la demande :
10.05.95 Bulletin 95/19

⑧④ Etats contractants désignés :
**AT BE CH DE DK ES GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**

⑦① Demandeur : **Charpenet, Jean-François**
25, rue Le Carrefour
F-49800 La Bohalle (Maine et Loire) (FR)

⑦② Inventeur : **Charpenet, Jean-François**
25, rue Le Carrefour
F-49800 La Bohalle (Maine et Loire) (FR)

⑦④ Mandataire : **Cabinet Pierre HERRBURGER**
115, Boulevard Haussmann
F-75008 Paris (FR)

⑤④ **Procédé et installation pour le traitement thermique du bois, notamment des poutres de charpentes contre les parasites.**

⑤⑦ a) Procédé et installation de traitement du bois, notamment de poutres de charpentes contre les parasites.

b) Procédé caractérisé en ce que :

— on enveloppe les pièces à traiter avec un élément électrique chauffant dont la surface extérieure a de bonnes caractéristiques d'isolation thermique, en couvrant étroitement la pièce à traiter,

— on commande un profil de température en fonction du temps pour conduire le coeur de la pièce à traiter à une température déterminée, garantissant la destruction des parasites à l'intérieur du bois,

— on détermine le profil de la température en fonction de la nature et de l'âge du bois ainsi que de la section de la pièce à traiter,

— on commande l'alimentation de préférence alternée des différents éléments chauffants à l'aide d'un poste de commande et à la fin du traitement on enlève chaque élément chauffant.

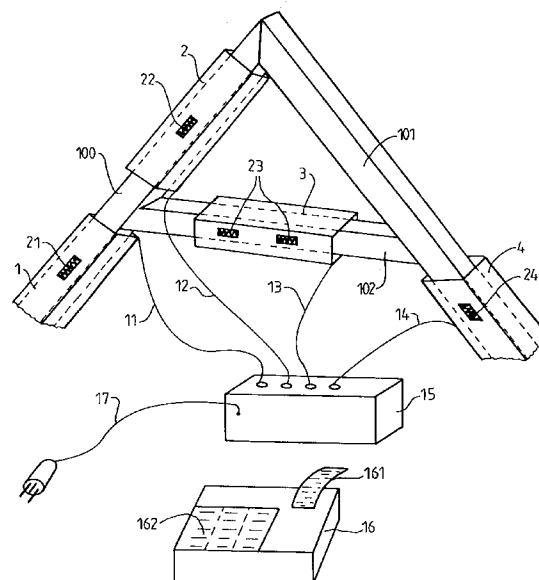


FIG.1

La présente invention concerne un procédé et une installation pour le traitement thermique du bois, notamment de poutres de charpentes contre les parasites.

La protection du bois et en particulier des charpentes contre les parasites constitue un problème de plus en plus délicat.

En effet, jusqu'à une date récente, il était usuel de protéger les bois, notamment des bois relativement épais comme les poutres de charpentes, par injection d'un insecticide, combiné à un badigeonnage ou à une pulvérisation de la surface extérieure du bois.

Toutefois, les produits anciennement utilisés se sont avérés très dangereux pour la santé de l'homme, aussi a-t-on renoncé à ces produits. Il existe également des produits qui ne présentent apparemment pas de danger pour l'homme. Toutefois leur efficacité est relativement faible et leur mise en oeuvre assez compliquée.

En effet, ces produits s'utilisent sous forme de brouillard, aussi faut-il constituer une enceinte fermée d'une manière quasiment hermétique au niveau de la charpente d'une maison puis pomper la vapeur chargée de ce produit dans cette enceinte. Les installations pour l'application d'un tel traitement sont relativement compliquées ; il faut un véhicule muni de l'équipement fournissant cette vapeur chargée d'insecticide ainsi que des gaines pour relier le véhicule au grenier, pour la fourniture des gaz.

Comme le traitement est relativement long (plusieurs heures), l'application de ce procédé représente une gêne non négligeable, surtout pour les traitements en zones urbaines ou suburbaines.

Des essais ont également été faits pour traiter le coeur du bois par des micro-ondes. Toutefois, là encore, le matériel à mettre en oeuvre est relativement délicat et lourd d'autant plus qu'il faut protéger le manipulateur contre les fuites de rayonnement.

La présente invention a pour but de créer un moyen simple et efficace de traitement thermique des bois, notamment des poutres de charpentes, de solivages, etc... par des moyens simples, faciles à mettre en oeuvre et ne créant pas d'inconvénients ni gêne particuliers pour l'environnement ou les habitants.

A cet effet, l'invention concerne un procédé de traitement des bois par la chaleur, caractérisé en ce que :

- on enveloppe les pièces à traiter avec un élément électrique chauffant dont la surface extérieure a de bonnes caractéristiques d'isolation thermique, en entourant étroitement la pièce à traiter,
- on commande un profil de température en fonction du temps pour conduire le coeur de la pièce à traiter à une température déterminée, garantissant la destruction des parasites à l'in-

térieur du bois,

- on détermine le profil de la température en fonction de la nature et de l'âge du bois, de l'hygrométrie ainsi que de la section de la pièce à traiter,
- on commande l'alimentation de préférence alternée des différents éléments chauffants à l'aide d'un poste de commande et à la fin du traitement on enlève chaque élément chauffant.

L'invention concerne également une installation pour la mise en oeuvre de ce procédé, cette installation étant caractérisée en ce qu'on alimente de manière imbriquée les différentes nappes.

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un dessin schématique de l'installation selon l'invention et de sa mise en oeuvre sur une forme de toiture.
- la figure 2 montre schématiquement un élément chauffant.
- la figure 3 montre un élément chauffant particulier.

Selon les figures, l'invention concerne un procédé et une installation de traitement thermique des bois, notamment des bois de charpentes, contre les parasites.

L'installation se compose d'éléments chauffants en forme de nappes souples dont l'une (face interne) des faces est chauffante et l'autre face (face extérieure) est isolante. Ces éléments, de format rectangulaire, triangulaire, ou de manière générale polygonale, sont munis de moyens de fermeture tels que des bandes d'accrochage amovibles permettant d'envelopper la pièce à traiter avec l'élément et de refermer l'élément sur la pièce. Ces moyens d'accrochage permettent de tendre la nappe de l'élément pour l'appliquer étroitement contre la pièce à traiter.

Dans l'exemple représenté à la figure 1, les éléments chauffants 1, 2, 3, 4 enveloppent des parties de poutres 100, 101, 102 d'une ferme de charpente.

Le nombre d'éléments à mettre en place dépend du chantier. La forme des éléments chauffants sera évoquée ultérieurement.

Ces éléments 1-4 sont reliés par des câbles 11, 12, 13, 14 à une unité d'alimentation électrique 15, commandée par un tableau de commande 16. Les éléments 1-4 sont également munis de capteurs de température 21-24, qui fournissent leurs signaux au tableau de commande 16 par l'intermédiaire de l'unité d'alimentation 15. Le tableau de commande 16 gère l'alimentation des différents éléments chauffants 1-4 selon un programme déterminé et en fonction de la température mesurée dans la pièce traitée à l'aide du capteur associé à chaque élément.

Les capteurs de température 21-24 peuvent être intégrés à la nappe ou constituer des organes dis-

tincts mais néanmoins associés de préférence à chaque élément chauffant (1-4). Le câble de transmission des signaux électriques de mesure de la température est de préférence réuni au câble d'alimentation électrique de l'élément chauffant pour simplifier la mise en place et l'enlèvement des câbles et des éléments chauffants. Dans certains cas, pour des éléments de surface ou de longueur importantes, il peut être utile de prévoir plusieurs capteurs.

Le branchement des éléments chauffants (1-4) sur l'unité d'alimentation 15 se fait par des prises 151-154 permettant de placer les éléments, de brancher des éléments en attente, etc...

De plus, pour simplifier le dessin, les prises pour connecteurs des capteurs n'ont pas été représentées sur l'unité 15.

Pour faciliter la gestion et la mise en place des éléments chauffants, ceux-ci et les prises de l'unité d'alimentation 15 sont repérés par des références ou des codes.

Le tableau de commande 16 permet également l'alimentation séquentielle des différents éléments chauffants pour éviter les appels de puissance, excessifs lors de la mise en route de l'installation.

De cette manière, les différents éléments sont alimentés successivement ou de manière imbriquée (par un courant haché, réparti entre les différents éléments), au moins pendant la montée en température puis pour le maintien de celle-ci pendant le régime de croisière, pour le maintien en température.

Cela permet également de se suffire de l'alimentation électrique normalement disponible dans l'immeuble et qui serait insuffisante pour fournir la puissance de démarrage de l'ensemble des éléments, branchés tous en même temps.

L'alimentation électrique est assurée par exemple à partir de l'immeuble par l'intermédiaire d'un simple câble 17 relié directement à l'unité d'alimentation 15.

Le tableau de commande 16 comporte un micro-processeur pour gérer la distribution électrique suivant les différentes courbes de températures et une imprimante 161 qui établit un procès-verbal de l'opération de traitement en enregistrant sur un support en papier l'évolution de la température au niveau de chaque élément ou pièce traitée.

Selon l'invention, l'installation s'utilise de préférence de la manière suivante :

Le manipulateur commence par placer certains éléments 1-4 autour de poutres 100-102 à protéger puis il branche leur alimentation électrique qui est gérée automatiquement par le tableau de commande 16. Pendant cette période de traitement, il met en place au fur et à mesure les autres éléments autour d'autres pièces à traiter ; il les branche et leur montée en température se fait alors que les éléments déjà placés sont à leur température de régime ; cela permet également de répartir assez régulièrement la deman-

de de puissance électrique sur la période de traitement.

Les opérations se répètent ; à la fin de la période de traitement des premières pièces, le manipulateur débranche ces éléments, les enlève pour les placer éventuellement sur d'autres pièces à traiter.

Le chauffage du bois des pièces est contrôlé pour que la température s'élève au coeur du bois et y détruise les parasites du bois par simple élévation de température.

Comme les zones traitées sont entourées de manière relativement serrée avec le ou les éléments chauffants, l'humidité qui risquerait de se dégager du bois, reste confinée dans cette enceinte de chauffage ; lors du refroidissement l'humidité pénètre ainsi de nouveau dans le bois ce qui évite de dessécher les bois traités.

Comme par ailleurs la température de traitement et surtout la température maximale est contrôlée en fonction de la nature des bois et de la section des pièces à traiter, il est possible d'optimiser le traitement à la fois en température et en durée.

Les figures 2 et 3 montrent deux exemples de formes d'éléments chauffants 200, 300.

L'élément chauffant 200 est une nappe rectangulaire souple ayant les caractéristiques déjà décrites (surface intérieure chauffante et surface extérieure isolante). Cet élément est muni d'attaches 201, 202 sur un côté et d'attaches 203, 204 sur l'autre côté permettant d'envelopper la pièce à traiter suivant deux sens d'enroulement. Ces attaches 200-204 sont par exemple des attaches réglables, à griffes ou des attaches adhésives.

La figure 2 montre également deux capteurs de température 205, 206 dont les conducteurs sont combinés au câble d'alimentation électrique 207 de l'élément 200. Le câble 207 se termine par le connecteur d'alimentation 208 et le connecteur 209 du conducteur des capteurs.

L'élément chauffant 200 est par exemple utilisable comme les éléments 1-4 de la figure 1.

La figure 3 montre un élément particulier 300 utilisable pour envelopper une jonction en T de deux poutres comme les poutres 100/102.

Pour cela, il a lui-même une forme en T à deux branches 301, 302 et des attaches 303, 304, 305, 306 ainsi que des capteurs de température 310, 311, 312 reliés au câble commun 307. Ce dernier est muni comme précédemment d'un connecteur d'alimentation 308 et d'un connecteur 309 pour les signaux de température. Il convient de remarquer que les éléments chauffants peuvent également s'utiliser pour traiter des pièces partiellement inaccessibles comme par exemple les pannes dont seulement trois faces peuvent être couvertes par les éléments chauffants qui seront alors maintenus en place si possible par des sangles ou des pinces. Le programme de commande de la température tiendra compte de cette

particularité de placement de l'élément chauffant.

Revendications

1°) Procédé de traitement thermique de pièces de bois par la chaleur, contre les parasites, procédé caractérisé en ce que :

- on enveloppe les pièces à traiter avec un élément électrique chauffant dont la surface extérieure a de bonnes caractéristiques d'isolation thermique, en couvrant étroitement la pièce à traiter,
- on commande un profil de température en fonction du temps pour conduire le coeur de la pièce à traiter à une température déterminée, garantissant la destruction des parasites à l'intérieur du bois,
- on détermine le profil de la température en fonction de la nature et de l'âge du bois, de hygrométrie ainsi que de la section de la pièce à traiter,
- on commande l'alimentation de préférence alternée des différents éléments chauffants à l'aide d'un poste de commande et à la fin du traitement, on enlève chaque élément chauffant.

2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on alimente de manière imbriquée les différents éléments chauffants.

3°) Installation de traitement thermique du bois contre les parasites, pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, installation caractérisée en ce qu'elle comprend :

- un ensemble d'éléments chauffants électriques en forme de nappes (1-4, 200, 300) dont la surface intérieure est chauffante et la surface extérieure isolante, ces éléments étant munis de moyens de raccordement électriques (11-14, 207, 307),
- une unité d'alimentation électrique (15) à laquelle sont reliés les éléments chauffants (1-4), cette unité réglant l'alimentation électrique des éléments chauffants en fonction d'une température prédéterminée et en multiplexant l'alimentation des éléments (1-4, 200, 300) lorsque plusieurs éléments sont en service simultanément,
- un tableau de commande (16) équipé d'un micro-ordinateur pour gérer les courbes de température du ou des éléments chauffants selon un programme donné,
- des capteurs de température (21-24, 205, 206, 310, 311, 312) associés à chaque élément pour détecter la température de la pièce à traiter, ces informations de température étant transmises au tableau de commande (16) qui asservit la courbe de température de l'élément chauffant

correspondante en fonction de cette information et de paramètres liés à la matière de la pièce et à ses dimensions.

4°) Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'élément chauffant (200) est de forme rectangulaire.

5°) Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'élément chauffant (300) est en forme de T.

6°) Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'élément chauffant (200, 300) comporte des attaches (201, 202, 203, 204, 303, 304, 305, 306).

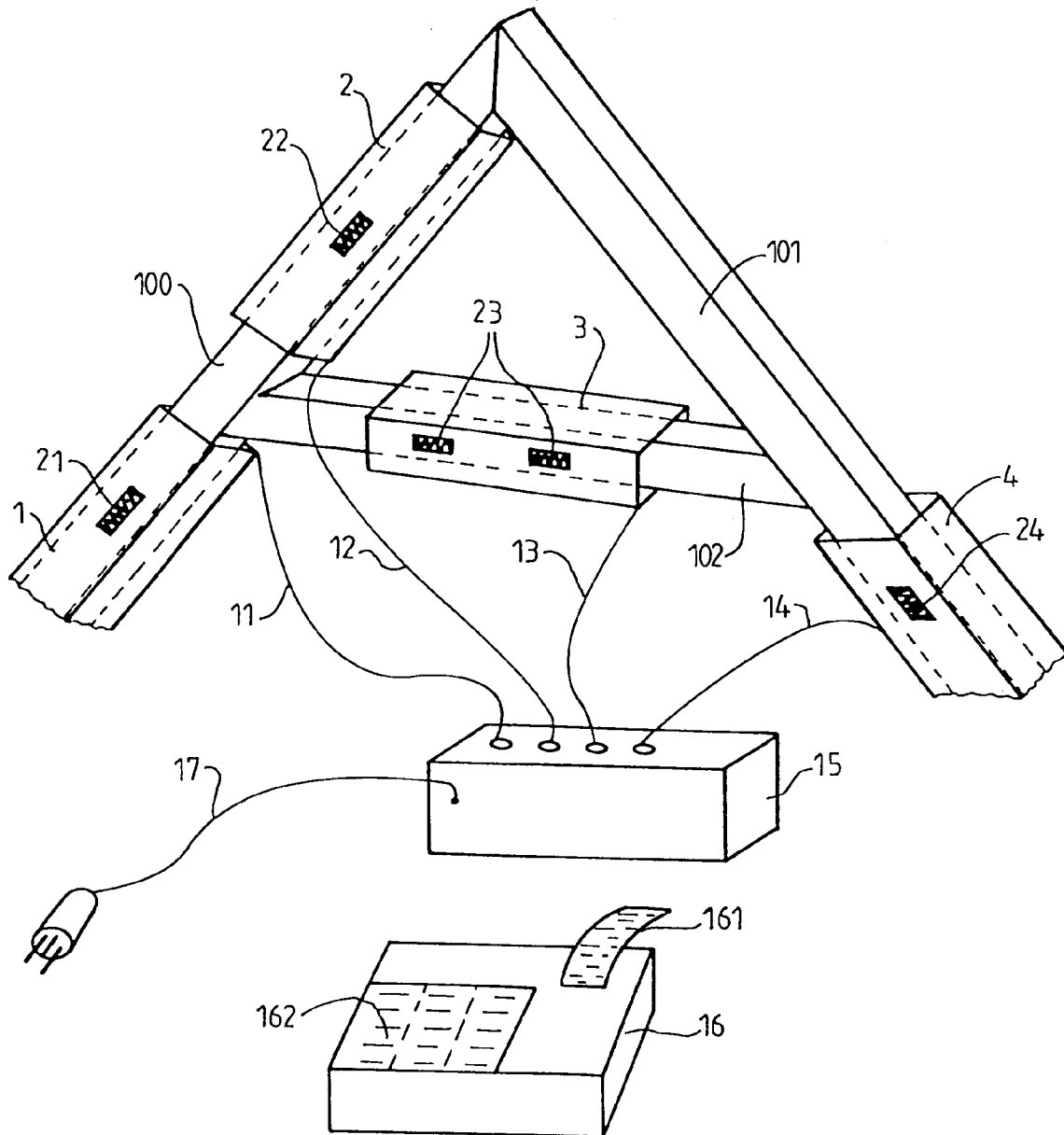
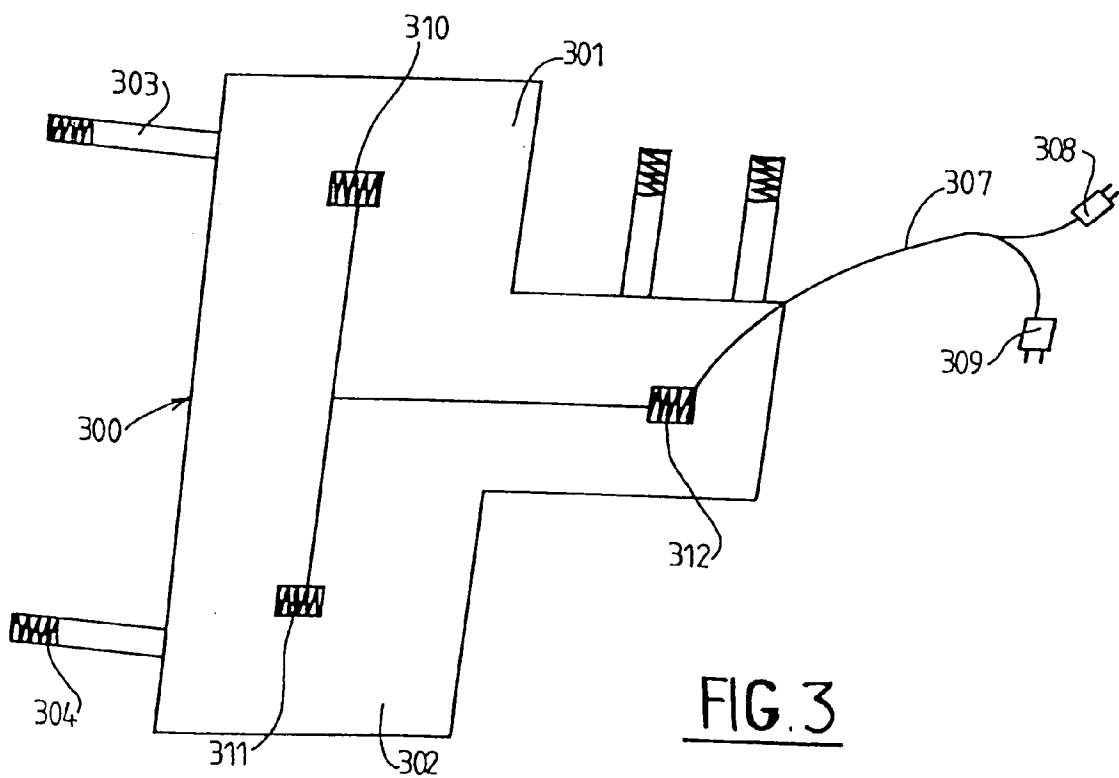
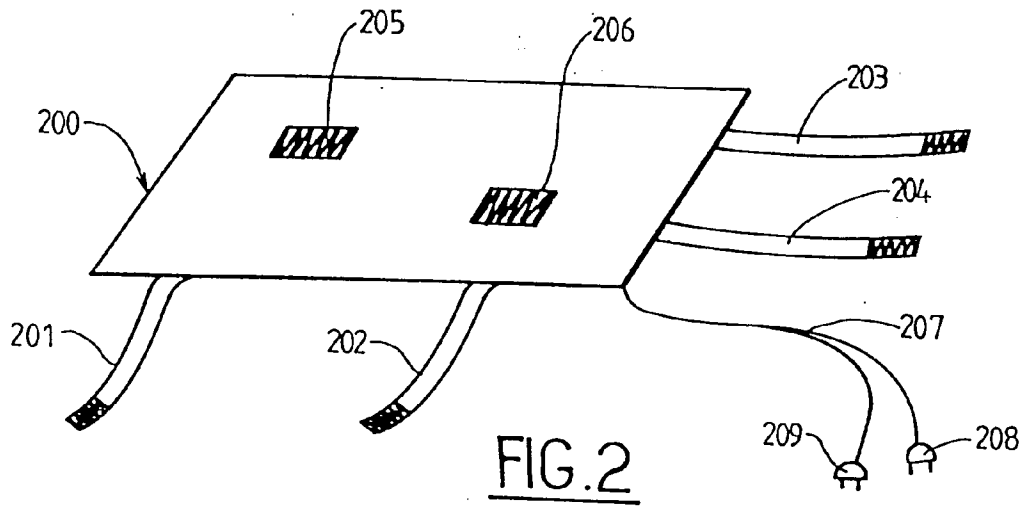


FIG.1





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 2481

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	US-A-5 173 585 (B.L.DOKKEN) * le document en entier *	3-6	B27K5/00 H05B3/34
Y	---	1,2	
Y	FR-A-2 594 066 (CHARPENET) * revendications *	1,2	
X	US-A-4 279 255 (HOFFMAN) * revendications; figure 1 *	3-6	
Y	---	1,2	
Y	FR-A-2 564 369 (CHERPENET) * revendications *	1,2	
A	EP-A-0 432 296 (H.VON ROTBERG) ---		
A	ELECTRICAL TIMES, vol.138, no.4, 28 Juillet 1960, LONDON page 121-123 'Wood-worm destruction by h.f. fields' -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B27K H05B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		27 Décembre 1994	Dalkafouki, A
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)