

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 874 473

②① N° d'enregistrement national : **04 51871**

⑤① Int Cl⁸ : H 05 B 6/64 (2006.01)

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 19.08.04.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 24.02.06 Bulletin 06/08.

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

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : BOULARD MICHEL — FR.

⑦② Inventeur(s) : BOULARD MICHEL.

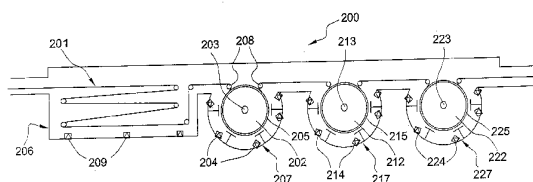
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : BREVALEX.

⑤④ PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR LE TRAITEMENT THERMIQUE D'UN MATERIAU SOUPLE.

⑤⑦ L'invention concerne un procédé de traitement thermique d'un matériau souple comprenant au moins une étape de circulation du matériau souple sur un cylindre en mouvement de rotation et chauffé de l'intérieur, cette étape étant simultanée à une étape d'application de micro-ondes à proximité du matériau souple et à l'opposé de la surface du cylindre.

L'invention permet de réaliser des traitements thermiques efficaces et rapides sans détériorer les qualités, notamment de résistance, du matériau souple.



FR 2 874 473 - A1



**PROCEDE ET DISPOSITIF POUR LE TRAITEMENT THERMIQUE D'UN MATERIAU
SOUPLE**

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour le traitement thermique de matériaux souples utilisant une application de micro-ondes.

Les matériaux souples concernés peuvent être du tissu,
5 du fil, du cuir, du carton, du papier... Les traitements concernés peuvent être la polymérisation, notamment de textiles, le débouillissage, le blanchiment, la fixation de teintures... Généralement ces traitements mettent en jeu une élévation de la température et peuvent donc être qualifiés de traitement
10 thermique.

Des traitements thermiques de tissus mettant en œuvre des micro-ondes sont connus de l'art antérieur, notamment de la demande de brevet EP 0 031 862 A1.

Dans ce document, un tissu mis en mouvement à l'aide
15 de rouleaux est soumis simultanément à des micro-ondes dans une enceinte. L'usage des micro-ondes est avantageux car les micro-ondes permettent un temps de chauffe court. Le procédé de traitement du tissu est donc plus court. Il permet en outre de ne pas détériorer les fibres.

20 Cependant, avec un tel procédé, on observe qu'il n'est pas possible de maîtriser la distribution spatiale de la chaleur

et donc de la mise en chauffe. Il est en effet difficile d'obtenir une homogénéité du chauffage avec un tel procédé. L'inhomogénéité de l'échauffement résulte de l'installation d'ondes stationnaires au sein de l'enceinte. Les inhomogénéités
5 peuvent entraîner des défauts locaux sur le tissu et globalement, nuisent à la qualité du traitement thermique.

L'invention remédie aux inconvénients présentés ci avant en permettant d'obtenir une grande homogénéité d'échauffement.

10 Elle concerne un procédé de traitement thermique d'un matériau souple comprenant au moins une étape de circulation du matériau souple sur un cylindre en mouvement de rotation et chauffé de l'intérieur, cette étape étant simultanée à une étape d'application de micro-ondes à proximité du matériau souple et à
15 l'opposé de la surface du cylindre.

L'invention permet d'activer les ondes par la mise en mouvement de ces ondes. Le cylindre est avantageusement en acier, matériau permettant une bonne réflexion des ondes sur sa surface.

20 Selon une réalisation, le cylindre est revêtu d'une couche d'un matériau du type connu sous la marque Téflon ayant pour fonction la conductibilité des micro-ondes. La chaleur du Téflon combinée à celle du métal constituant le cylindre a pour effet d'attirer les micro-ondes.

25 Une couche de Téflon, par exemple de 3 à 5 mm d'épaisseur, permet de laisser pénétrer les ondes dans le tissu vers le cylindre en acier qui réfléchit les ondes. Cela permet le traitement du tissu sur les deux faces.

30 Selon une réalisation, le procédé est mis en œuvre dans une enceinte en portion de cylindre.

Selon cette réalisation, l'enceinte comprend une antenne tournante à vitesse variable destinée à éliminer des micro-ondes stationnaires à l'intérieur de l'enceinte et ainsi d'optimiser les rendements du traitement thermique du matériau
35 souple.

L'usage d'une enceinte cylindrique ou semi cylindrique permet de confiner les ondes qui sont présentes dans un mince espace entre le cylindre et la paroi de l'enceinte semi cylindrique.

5 Selon une réalisation, la circulation du matériau souple sur le cylindre est guidée par des moyens de guidage de manière à ce que le matériau enveloppe le cylindre.

 Dans cette réalisation, les guides sont par exemple des petits cylindres placés à proximité du cylindre sur lequel
10 circule le matériau souple.

 Selon une réalisation, l'étape d'application de micro-ondes est réalisée à l'aide de sources micro-ondes orientables.

 Selon une réalisation, le procédé comprend une étape préalable de chauffage du matériau souple.

15 Cette réalisation présente l'avantage de préparer l'échauffement par les micro-ondes qui sont plus efficaces à partir de 60°C.

 Selon une mise en œuvre de l'invention, une pluralité d'étapes de circulation du matériau souple est réalisée sur une
20 pluralité de cylindres en mouvement de rotation et chauffés de l'intérieur, étapes réalisées simultanément à une étape d'application de micro-ondes.

 Cette mise en œuvre permet d'adapter les conditions du traitement thermique.

25 Ainsi, selon une réalisation, la pluralité de cylindres est chauffée à une pluralité de températures de manière à permettre un traitement thermique modulable du matériau souple.

 Selon une réalisation, le chauffage d'au moins un
30 cylindre et les caractéristiques du mouvement du cylindre sont commandés à l'aide d'un programme d'ordinateur.

 Cette caractéristique permet de pouvoir modifier le procédé en fonction du matériau souple traité ou du traitement souhaité.

Le programme d'ordinateur peut être stocké sur un support amovible.

Le stockage du programme d'ordinateur sur un support amovible peut contribuer à la préservation de la confidentialité
5 du procédé.

L'invention concerne également un dispositif pour mettre en œuvre le procédé ci-dessus décrit ainsi qu'un programme d'ordinateur incluant des instructions pour mettre en œuvre un tel procédé.

10 Il résulte des caractéristiques techniques ci-dessus décrites une suppression des ondes stationnaires rendant homogène le champ de micro-ondes à l'intérieur de l'enceinte et par conséquent le chauffage du matériau souple. Cette homogénéité de chauffage ainsi obtenue permet d'optimiser à la
15 fois la résistance du matériau souple et la fixation des produits sur le matériau souple, notamment la fixation des teintures. Les défauts locaux sur les tissus sont ainsi évités.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description faite ci-dessous, cette
20 dernière étant effectuée à titre descriptif et non limitatif en faisant référence aux dessins ci-après sur lesquels:

La figure 1 représente un dispositif pour mettre en œuvre un procédé selon l'invention.

La figure 2 représente un dispositif pour une
25 réalisation particulière d'un procédé selon l'invention.

Selon la figure 1, un dispositif 100 pour le traitement thermique d'un matériau souple 101 comprend au moins un cylindre 102 en mouvement de rotation autour d'un axe 103 et
30 chauffé de l'intérieur. Le cylindre 102 est mis en mouvement par une motorisation thermo régulée, la prise de température sur les matériaux étant effectuée au moyen de sondes infrarouges installées sur la paroi de l'enceinte 102. Sur ce cylindre 102, circule le matériau souple 101. Le dispositif selon l'invention
35 comprend au moins un module d'application de micro-ondes 104

placé à proximité du cylindre. Sur la figure 1, cinq modules d'application de micro-ondes 104 sont représentés. Le rôle de ces modules 104 est d'appliquer des micro-ondes au matériau souple 101 lorsque celui-ci circule sur le cylindre 102. Ils
5 contiennent des sources de micro-ondes, par exemple des magnétrons de 800 watts, qui sont orientées vers le cylindre et peuvent en l'occurrence être orientables afin de pouvoir obtenir diverses sortes de traitement. Notamment, des sources orientables permettent de déterminer la meilleure position face
10 au cylindre 102. L'application de micro-ondes se fait à proximité du matériau souple 101 et à l'opposé de la surface du cylindre 102.

Afin de ne pas interagir avec les micro-ondes, le cylindre 102 n'a pas de propriétés magnétiques. De plus, lorsque
15 l'invention est implémentée pour réaliser une teinture, il est utile que le cylindre 102 présente des propriétés d'oxydoréduction permettant d'éviter l'oxydation de la teinture. Ainsi le cylindre 102 est avantageusement réalisé en acier inoxydable. Le chauffage permet d'atteindre des températures de
20 l'ordre de 200°C au moins. La forme cylindrique permet d'avoir une répartition homogène des ondes qui sont ainsi mises en mouvement de manière homogène. Le mouvement du cylindre 102 crée une dynamique au sein du champ de micro-ondes. La chaleur et le mouvement que réalise le cylindre permettent de maîtriser la
25 distribution spatiale des sources de chaleur.

Avantageusement, le cylindre 102 est revêtu d'une couche 105 d'un matériau de type connu sous la marque Téflon. Ce matériau est conducteur et transparent pour les micro-ondes : il permet ainsi que les micro-ondes traversent le tissu et la
30 couche de Téflon, se réfléchissent sur le cylindre, par exemple en acier, et retraverse le Téflon et le tissu. Ainsi le tissu est traité sur les deux faces. Le téflon permet de modifier l'angle de traversée des micro-ondes et comme la forme est cylindrique cela est d'autant plus efficace. Ainsi, le téflon
35 joue le rôle de répartiteur et de diffuseur des micro-ondes dans

le tissu à traiter. Il présente de plus l'avantage d'avoir des propriétés de non adhérence et de ne pas s'oxyder. Par exemple, lorsqu'une teinture est réalisée à l'aide de l'invention, cela évite que la teinture ne colle au cylindre.

5 Selon la réalisation présentée sur la figure 1, le dispositif 100 comprend une enceinte 107 en portion de cylindre, par exemple une enceinte semi cylindrique, dans laquelle est placée le cylindre 102. L'enceinte est par exemple réalisée en acier inoxydable. Dans cette enceinte 107 qui suit la forme du
10 cylindre 102 sont représentés cinq modules d'application des micro-ondes 104.

 Le dispositif 100 peut inclure des guides 108, par exemple, ainsi que représenté sur la figure 1, deux petits cylindres de guidage, pour guider la circulation du matériau
15 souple 101 sur le cylindre 102 de manière à ce que le matériau souple 101 enveloppe le cylindre 102. Les petits cylindres de guidage 108 sont avantageusement recouverts de téflon pour éviter les ondes réfléchies et la création d'un champ magnétique avec le cylindre principal 102.

20 Selon une réalisation, le dispositif inclut des moyens informatiques, non représentés sur la figure, pour commander le chauffage d'au moins un cylindre 102 et les caractéristiques du mouvement du cylindre 102 à l'aide d'un programme d'ordinateur. Le programme d'ordinateur est stocké sur un support amovible,
25 indépendant des moyens informatiques.

 Selon une réalisation avantageuse de l'invention, le matériau souple est chauffé avant de passer dans l'enceinte 107 et sur le cylindre 102. Il peut par exemple recevoir une pulvérisation et/ou être passé dans un bain chauffé et/ou encore
30 être passé dans une enceinte préalable 106 comprenant des sources de micro-ondes 109 qui chauffent le matériau souple. Ces sources sont par exemple des magnétrons de 1200 watts. Ainsi il est possibles de porter le matériau souple à une température où les micro-ondes sont connues être plus actives, à savoir aux
35 alentours de 60°C.

Selon une réalisation particulière de l'invention présentée sur la figure 2, le dispositif 200 selon l'invention inclut une pluralité de cylindres 202, 212, 222, par exemple en acier inoxydable, en mouvement de rotation autour d'axes 203, 213, 223 et chauffés de l'intérieur sur lesquels circulent le matériau souple 201 et une pluralité de modules d'application de micro-ondes 204, 214, 224 pour appliquer des micro-ondes au matériau souple 201 lorsque celui-ci circule sur les cylindres 202, 212, 222.

10 Avantageusement, la pluralité de cylindres 202, 212, 222 est chauffée à une pluralité de températures de manière à permettre un traitement thermique modulable du matériau souple 201. Les vitesses de passage sur les cylindres peuvent aussi être réglées. Toutes ces données sur les caractéristiques de
15 mises en œuvre du procédé sont avantageusement stockées sur un support informatique amovible destiné à être lu par des moyens informatiques en liaison avec le dispositif selon l'invention afin de commander celui-ci selon les besoins spécifiques du traitement thermique. Le dispositif représenté sur la figure 2
20 permet de travailler à trois températures différentes. Des améliorations mécaniques à la portée de l'homme du métier peuvent permettre de réguler la vitesse du matériau souple sur ces cylindres et à ces températures.

 Avantageusement, les différents dispositifs de
25 traitement ci-dessus décrits, notamment par trempage dans un bain ou par pulvérisation, sont installés entre les cylindres de la pluralité de cylindres 202, 212.

 L'application du procédé selon l'invention à divers matériaux souples a montré que les tests de résistance des
30 fibres traités ont fait apparaître une résistance supérieure à celle obtenue avec des procédés traditionnels où de multiples traitements chimiques agressifs pour le matériau et pour sa structure sont généralement nécessaires.

 L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation
35 décrits et l'homme du métier reconnaîtra l'existence de diverses

variantes de réalisation comme, par exemple, de multiples configurations géométriques des cylindres ou encore la possibilité de mettre en œuvre des cylindres ne comportant pas de Téflon dans le cas du traitement de matériaux épais tels que
5 les tapis dont le traitement thermique n'est appliqué qu'à l'une des deux faces.

REVENDICATIONS

1. Procédé de traitement thermique d'un matériau souple comprenant au moins une étape de circulation du matériau souple sur un cylindre en mouvement de rotation et chauffé de l'intérieur, cette étape étant simultanée à une étape d'application de micro-ondes à proximité du matériau souple et à l'opposé de la surface du cylindre.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le cylindre est revêtu d'une couche d'un matériau du type connu sous la marque Téflon.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, mis en œuvre dans une enceinte en portion de cylindre.

4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel l'enceinte comprend une antenne tournante à vitesse variable destinée à éliminer des micro-ondes stationnaires à l'intérieur de l'enceinte.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la circulation du matériau souple sur le cylindre est guidée par des moyens de guidage de manière à ce que le matériau enveloppe le cylindre.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'étape d'application de micro-ondes est réalisée à l'aide de sources micro-ondes orientables.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, incluant une étape préalable de chauffage du matériau souple.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une pluralité d'étapes de circulation du matériau souple est réalisée sur une pluralité de cylindres en mouvement de rotation et chauffés de l'intérieur, étapes réalisées simultanément à une étape d'application de micro-ondes.

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel la pluralité de cylindres est chauffée à une pluralité de températures de manière à permettre un traitement thermique modulable du matériau souple.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le chauffage d'au moins un cylindre et les caractéristiques du mouvement du cylindre sont commandés à l'aide d'un programme d'ordinateur.

5 11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel le programme d'ordinateur est stocké sur un support amovible.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le cylindre est en acier.

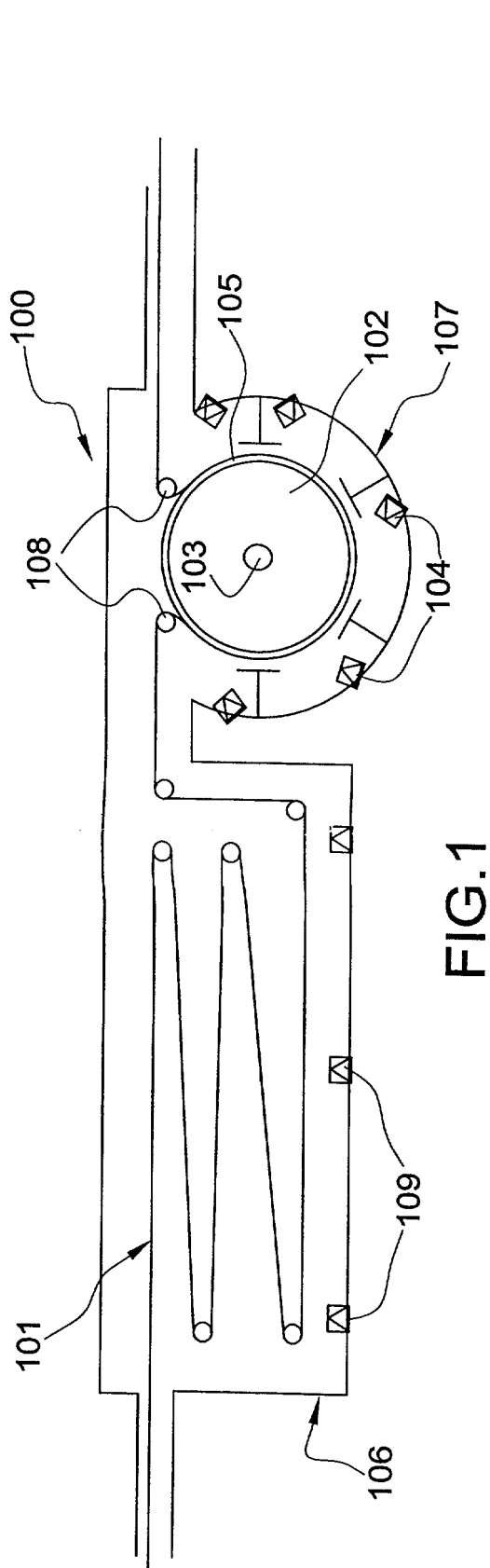


FIG. 1

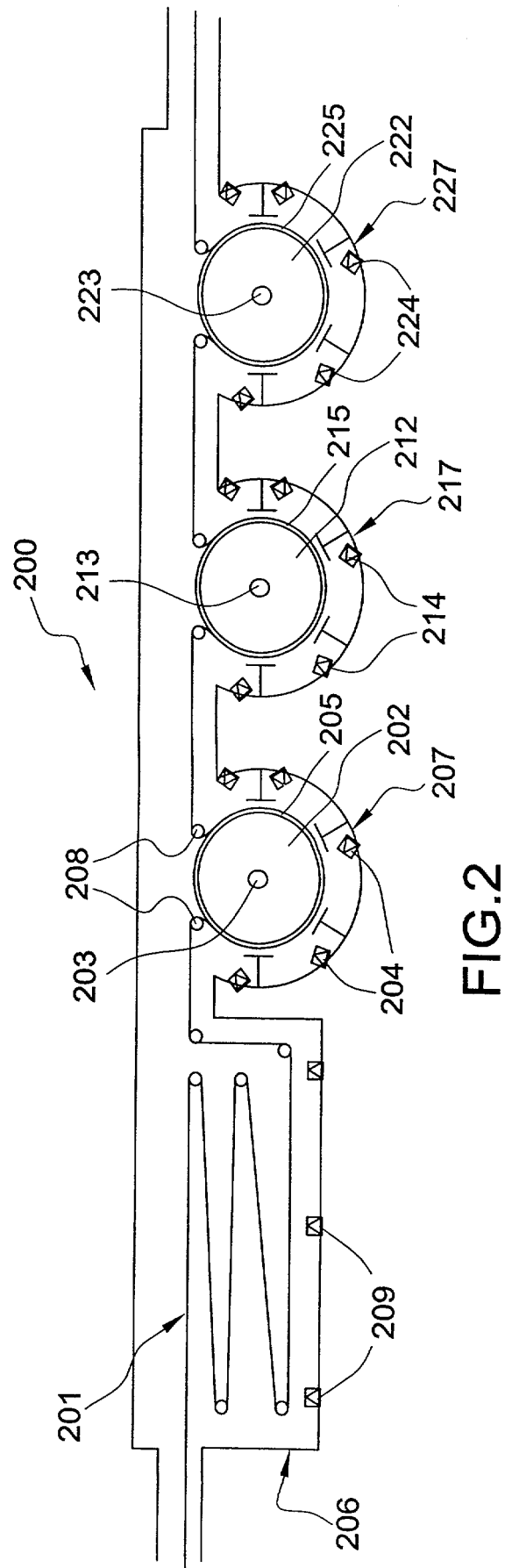


FIG. 2



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 654327
FR 0451871

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 752 302 A (SHEEN ET AL) 19 mai 1998 (1998-05-19) * colonne 3, ligne 61-65; figure 1 *	1	H05B6/64
Y	-----	3-5,7-10	
Y	DE 14 79 914 A1 (ARMORIDE LTD) 13 février 1969 (1969-02-13) * page 7, alinéa 2; figure 1 *	1,5	
Y	US 5 157 818 A (VOSWINCKEL ET AL) 27 octobre 1992 (1992-10-27) * colonne 5, ligne 59, alinéa 64; figure 1 * * colonne 6, ligne 18-22 * * colonne 6, ligne 25-37 *	1,8,9	
Y	US 5 459 301 A (MILLER ET AL) 17 octobre 1995 (1995-10-17) * colonne 7, ligne 20-24 * * colonne 7, ligne 49 - colonne 8, ligne 11; figure 3 *	3,4,10	
D	EP 0 031 862 A (THE ICHIKIN, LTD) 15 juillet 1981 (1981-07-15)	1,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Y	* abrégé *		D06M H05B

Date d'achèvement de la recherche	Examineur
14 février 2005	Tasiaux, B

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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
---	--

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0451871 FA 654327**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-02-2005**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5752302 A	19-05-1998	AUCUN	
DE 1479914 A1	13-02-1969	AUCUN	
US 5157818 A	27-10-1992	DE 4016045 A1	21-11-1991
		DE 59105765 D1	27-07-1995
		EP 0458089 A1	27-11-1991
		JP 3019168 B2	13-03-2000
		JP 5117959 A	14-05-1993
US 5459301 A	17-10-1995	AUCUN	
EP 0031862 A	15-07-1981	EP 0031862 A1	15-07-1981
		DE 2966649 D1	15-03-1984