



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.09.2001 Bulletin 2001/37

(51) Int Cl.7: **F26B 21/02**, F26B 9/06,
F26B 21/06

(21) Numéro de dépôt: **01450003.7**

(22) Date de dépôt: **28.02.2001**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Boulouis, Jean-Christophe**
40000 Mont de Marsan (FR)

(74) Mandataire: **Thébault, Jean-Louis**
Cabinet Thébault
111 cours du Médoc
33300 Bordeaux (FR)

(30) Priorité: **01.03.2000 FR 0002652**

(71) Demandeur: **Societe d'etudes et Realisations de**
Travaux Electriques Sertelec S.A.
40000 Mont de Marsan (FR)

(54) **Procédé de sechage de bois et dispositif pour sa mise en oeuvre**

(57) -L'objet de l'invention est un procédé de séchage de bois, en particulier de bois sciés en planches disposées en piles adjacentes (2), dans lequel lesdites piles de bois sont disposées dans une cellule (1), ladite cellule (1) comportant une batterie chaude (4), un système de ventilation (9a, 9b) et des cheminées (17), le procédé consistant à placer la batterie chaude (4) dans les espaces entre parois longitudinales (3) de la cellule (1) et piles de bois (2), à hauteur du sommet de ces dernières, à constituer entre le plafond (8) et lesdites piles (2) un conduit de circulation horizontale, transversale à la cellule de l'air de séchage, au centre duquel est agen-

cé le système de ventilation (9a, 9b), et à constituer à l'aide de ventelles de répartition (14), dans les deux angles supérieurs longitudinaux de la cellule (1), au-dessus de la batterie chaude (4), une chambre de tranquillisation fermée (13) dans laquelle débouchent lesdites cheminées, lesdites chambres de tranquillisation communiquant avec l'espace central de la cellule par des fentes longitudinales (15) de soufflage ou reprise.

- Application au séchage du bois

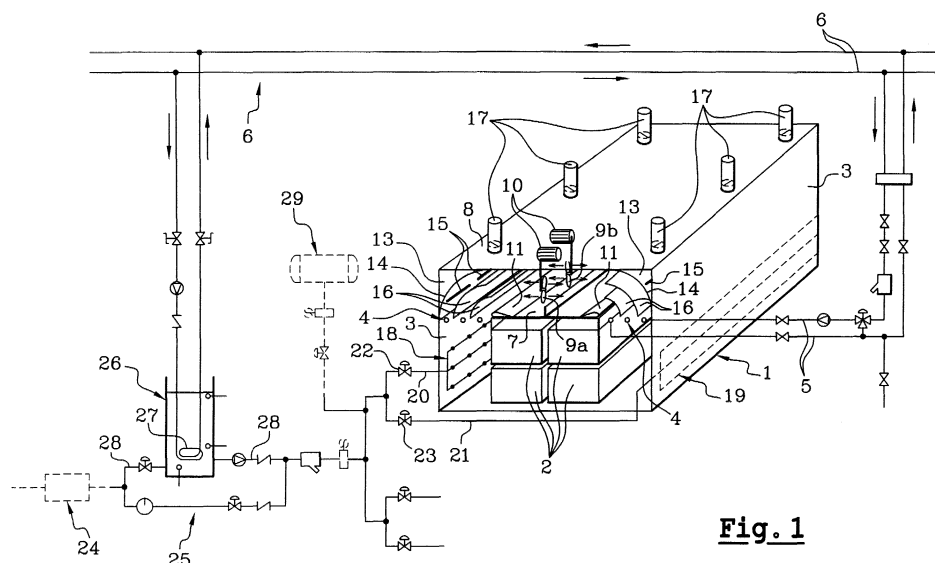


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention a trait au séchage de bois en particulier de bois sciés en planches disposées en piles.

[0002] Une telle opération s'effectue traditionnellement dans des séchoirs présentant un volume de séchage apte à recevoir plusieurs piles de bois qui vont subir successivement une phase de mise en température, puis une phase de séchage proprement dite et, enfin, une phase de stabilisation et refroidissement avant d'être extraites du séchoir.

[0003] Le séchage est assuré par de l'air chaud et introduit dans la cellule de séchage suivant un processus régulé automatiquement en ce qui concerne les températures et débits de fluide caloporteur et les durées des différentes phases.

[0004] Les séchoirs connus ne donnent pas toute satisfaction au niveau de la qualité du séchage, de l'homogénéité du séchage sur l'ensemble de la charge de bois entreposée dans le séchoir et de la durée du temps global de séchage incluant la mise en température et, en fin de séchage, la phase de stabilisation et refroidissement.

[0005] Ces insuffisances proviennent d'une mauvaise gestion de l'aéraulique, ainsi qu'à un contrôle imprécis et peu fiable des paramètres de séchage, qui contraint la plupart du temps au recours à des tables de séchage peu performantes ce qui entraîne un rallongement de la durée de séchage.

[0006] La présente invention vise tout particulièrement à éliminer ou tout le moins réduire les inconvénients des séchoirs traditionnels en proposant un procédé de séchage maîtrisant mieux l'aéraulique et plus performant.

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de séchage de bois, en particulier de bois sciés en planches disposées en piles adjacentes, dans lequel lesdites piles de bois sont disposées dans une cellule de forme générale parallélépipédique à l'intérieur de laquelle on effectue successivement une mise en température, puis un séchage et, enfin, une stabilisation et un refroidissement, ladite cellule comportant une batterie chaude, un système de ventilation et des cheminées d'admission d'air neuf et d'évacuation des buées, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à disposer lesdites piles de bois dans l'axe longitudinal et dans la partie centrale de la cellule,
- à placer la batterie chaude dans les espaces entre parois longitudinales de la cellule et piles de bois, à hauteur du sommet de ces dernières,
- à constituer entre le plafond et lesdites piles un conduit de circulation horizontale, transversale à la cellule de l'air de séchage, au centre duquel est agencé le système de ventilation,
- et à constituer à l'aide de ventelles de répartition, dans les deux angles supérieurs longitudinaux de

la cellule, au-dessus de la batterie chaude, une chambre de tranquillisation fermée dans laquelle débouchent lesdites cheminées d'admission/évacuation, lesdites chambres de tranquillisation communiquant avec l'espace central de la cellule par des fentes longitudinales de soufflage ou reprise.

[0008] De préférence, la circulation de l'air de séchage transversalement à ladite cellule est assurée en alternant le sens de circulation périodiquement à des fins de traitement homogène des deux flancs longitudinaux de la charge de bois.

[0009] Un tel procédé permet de réaliser une distribution de vitesse, de température et d'humidité de l'air de séchage homogènes dès l'entrée de la charge de bois dans la cellule. On a ainsi un séchage homogène et de meilleure qualité dans toutes les parties du lot de bois, quelle que soit leur emplacement, ce qui permet en outre de réduire le temps de séchage et donc son coût.

[0010] L'uniformisation des conditions aérauliques facilite par ailleurs la commande et la régulation du processus de séchage. C'est ainsi qu'il n'est plus nécessaire comme auparavant de réaliser une étude complexe pour définir l'emplacement le plus représentatif des sondes de régulation.

[0011] Avantagusement, la phase de mise en température consiste à soumettre la charge de bois à un flux d'air chaud sursaturé en eau, dont la température est sensiblement égale à la température de début de séchage.

[0012] A cet effet, on effectue par exemple une atomisation d'eau à 90-95°C dans le flux d'air de séchage.

[0013] Un tel mode opératoire permet de réduire de manière très significative la durée de la mise en température de l'intégralité de la charge de bois avant séchage tout en évitant les contraintes mécaniques imposées au bois (collapses, fentes internes) car on opère un transfert de chaleur tout en évitant, ou tout au moins en limitant, le transfert de masse.

[0014] Suivant encore une autre caractéristique du procédé de l'invention, la phase de stabilisation et refroidissement est avantagusement réalisée avec de l'air humide, par exemple en effectuant une atomisation d'eau froide ou chaude dans l'air de séchage.

[0015] On réalise ainsi un refroidissement accéléré et contrôlé, obtenu par la chaleur latente de vaporisation, ce qui facilite l'homogénéisation de l'humidité dans la masse du bois.

[0016] Comme dans la phase de séchage, la circulation de l'air dans les phases initiale de mise en température et finale de stabilisation/refroidissement est assurée en alternance périodiquement à des fins de traitement homogène des deux flancs longitudinaux de la charge de bois.

[0017] L'invention a également pour objet un séchoir spécifiquement conçu pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus, ainsi qu'une structure de capteur de mesure d'humidité de l'air de séchage spécifiquement con-

çu pour être utilisé dans ledit procédé, notamment pendant les phases initiale de mise en température et finale de stabilisation et refroidissement au cours desquelles l'air est susceptible d'atteindre un état sursaturé, ledit capteur permettant d'éviter toute condensation d'eau sur lui susceptible de perturber la mesure.

[0018] On va maintenant décrire plus en détail le procédé de l'invention, ainsi qu'un mode de réalisation d'une cellule de séchage et d'un capteur de mesure d'humidité de l'air, conformes à l'invention.

[0019] A cet effet, on va se référer aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente le schéma général d'une installation de séchage de bois mettant en oeuvre le procédé de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe axiale d'un capteur de mesure de l'humidité de l'air selon l'invention, et
- la figure 3 illustre une variante de réalisation du capteur de la figure 2.

[0020] Sur la figure 1, on a représenté schématiquement en 1 une cellule de séchage de bois sciés se présentant sous la forme de piles 2, au nombre de quatre sur la figure 1, de planches superposées à plat, à la manière habituelle.

[0021] La cellule 1 a une forme générale parallélépipédique et la charge de bois 2 est disposée sur un chariot, dans l'axe longitudinal et dans la partie centrale de la cellule.

[0022] Sur les flancs de la charge 2 au voisinage du sommet des piles 2 est disposé, dans l'espace entre le bois et les deux parois longitudinales 3 de la cellule, une batterie chaude symbolisée en 4, constituée à la manière connue d'un réseau de conduites, relié par des canalisations 5 à un réseau primaire de fluide thermique 6.

[0023] Parallèlement et au-dessus de la face supérieure de la charge 2 est disposé en recouvrement à distance de la charge 2 un faux-plafond 7 définissant avec le plafond 8 de la cellule un espace de circulation d'air de séchage. Au centre de cet espace et en alignement dans l'axe longitudinal de la cellule sont disposés sur toute la longueur de la cellule des ventilateurs (9a, 9b) actionnés par des moteurs électriques 10. Les ventilateurs sont par exemple du type dans lequel la roue travaille avec son rendement nominal dans un sens de circulation et avec un rendement dégradé dans le sens de rotation inverse. Aussi, afin d'obtenir transversalement à la cellule 1 un sens de circulation alterné avec un même débit, tous les ventilateurs étant en fonctionnement, on disposera un ventilateur sur deux avec son sens nominal de circulation inverse de celui de l'autre ventilateur. De la sorte, pour chaque sens de circulation un ventilateur (9a) sur deux aura sa roue entraînée dans le sens normal, cependant que l'autre ventilateur (9b) aura sa roue entraînée en sens opposé du sens nominal.

[0024] De préférence, dans chaque couple de venti-

lateurs, les ventilateurs sont disposés tête-bêche avec un décalage des viroles l'un par rapport à l'autre, axialement, afin d'améliorer les conditions d'écoulement dans le plenum de recirculation, c'est à dire l'espace entre le faux-plafond 7 et le plafond 8 de la cellule 1.

[0025] Au voisinage des arêtes supérieures longitudinales de la charge 2 le faux-plafond 7 est muni de souris 11.

[0026] Conformément à l'invention, dans l'espace au-dessus de la batterie chaude 4, sur chaque flanc de la charge 2, est constituée une chambre de tranquillisation 13 au droit des angles supérieurs longitudinaux de la cellule 1, à l'aide de ventelles cintrées concaves 14 sur toute la longueur de la cellule.

[0027] Les ventelles 14 sont en outre percées dans leur zone centrale de fentes horizontales 15 alignées et sur toute la longueur des chambres de tranquillisation 13.

[0028] En regard des chambres 13, dans la zone de raccordement entre l'espace au-dessus de la charge de bois et l'espace sur les flancs de la charge 2 sont disposées d'autres ventelles 16 de profil approprié et positionnées en fonction du profil de vitesse à la sortie du plenum de ventilation. L'association des souris 11 et des ventelles 16 assure la distribution homogène du flux d'air sur la batterie chaude 4, ainsi que sur toute la hauteur du séchoir en évitant une recirculation de l'air dans les couches supérieures de la charge de bois 2.

[0029] En 17 sont représentées des cheminées d'admission d'air neuf et d'évacuation des buées, communiquant avec les chambres de tranquillisation 13.

[0030] Sur chaque face interne des parois longitudinales 3 de la cellule 1, en regard de la charge 2, est disposée une rampe 18, 19 d'atomisation d'eau sur toute la longueur de la cellule.

[0031] Chaque rampe 18, 19 est reliée par des canalisations 20, 21 et une vanne 22, 23 à une installation de fourniture sous pression d'eau en provenance d'une source symbolisée en 24.

[0032] La source 24 fournit de l'eau appropriée soit froide et directement via une canalisation 25, soit chaude, après passage dans un bac 26 muni d'un échangeur thermique 27 relié au réseau primaire de fluide thermique 6, via une canalisation 28.

[0033] En 29, on a représenté un compresseur d'air destiné à purger les canalisations des rampes d'atomisation 18 et 19 de l'eau contenue, évitant ainsi les dépôts et l'entartrage notamment au niveau des buses.

[0034] La prévision des chambres de tranquillisation 13 avec les fentes 15 de soufflage ou de reprise, ainsi que l'aménagement de l'espace au-dessus du plan du fond-plafond 7 en vue d'une distribution homogène des flux d'air sur les flancs de la charge de bois 2, permettent une gestion aéraulique optimale et facilite la commande et la régulation du processus de séchage.

[0035] La distribution homogène de l'écoulement à l'entrée de la charge de bois permet en outre de réduire le temps de séchage.

[0036] Les ventelles 14 sont placées d'une manière étanche sur toute la longueur de chaque coin supérieur de la cellule 1. Les surfaces respectives des ventelles 14 et des fentes 15 vont déterminées de façon que la surface débitante minimale de chaque chambre de tranquillisation c'est à dire la section perpendiculaire à l'axe longitudinal de la cellule, soit au moins égale à 1,7 fois la somme des sections des fentes 15. La pression à l'intérieur des chambres de tranquillisation 13 est constante ce qui permet d'avoir des vitesses débitantes au niveau des fentes 15 et constantes sur toute la longueur du séchoir.

[0037] L'admission d'air neuf et l'évacuation des buées via les cheminées 17 se font ainsi d'une manière uniforme sur toute la longueur du séchoir et il n'existe pas de gradient de température et d'humidité sur toute cette longueur.

[0038] Durant la phase séchage, on opère un brassage alterné transversalement à la cellule 1.

[0039] A cet effet, dans un sens de brassage, tous les ventilateurs 9a, 9b sont en service et un sur deux (9a) a sa roue entraînée dans le sens nominal cependant que l'autre ventilateur (9b) a sa roue entraînée en sens inverse de son sens nominal.

[0040] Pour obtenir l'autre sens de brassage, il suffit d'inverser le sens de rotation de toutes les roues.

[0041] L'alternance du brassage est commandée périodiquement, automatiquement, par le programme de pilotage du séchage.

[0042] Selon le sens de brassage, les cheminées 17 d'un même côté de la cellule 1 travaillent soit en admission d'air neuf, soit en évacuation des buées.

[0043] La phase de séchage proprement dite est précédée, conformément à une autre caractéristique du procédé de l'invention, à une phase de mise en température au cours de laquelle la charge de bois 2 est amenée à la température fixée en début de cycle de séchage en opérant uniquement en transfert de chaleur, sans transfert de masse ou tout du moins en limitant le transfert de masse pour éviter les contraintes mécaniques risquant de provoquer dans le bois des collapsés, fentes internes, etc...

[0044] Pour cela, on soumet le bois à un flux d'air chaud en état de sursaturation, la température du flux d'air chaud étant égale à la température du début de séchage.

[0045] La sursaturation est obtenue grâce aux rampes 18, 19 par atomisation de l'eau à 90-95°C et à une pression et un débit prédéterminés pour assurer son évaporation totale avec présence de vésicules d'eau chaude en pénétrant dans la charge de bois. Cette atomisation est réalisée en mettant en service l'une seulement des deux rampes (18 ou 19), selon le sens de brassage dans le plenum.

[0046] Au cours de cette phase de mise en température, on effectue également un brassage en alternance dans les deux sens, en actionnant en conséquence les ventilateurs (9a, 9b) et la rampe d'atomisation corres-

pondante, l'autre rampe étant hors service et inversement.

[0047] Toutefois, l'atomisation ne sera effectuée, d'une manière variable, qu'une fraction de la durée totale de la phase de mise en température, par exemple une vingtaine de minutes pour une phase de mise en température d'environ 2 heures, et sous forme de cycles d'atomisation répartis à l'intérieur de ladite phase, suivant la nature du bois, son degré de siccité, etc ...

[0048] Les vannes 22, 23 sont bien entendu reliées, ainsi que les vannes des canalisations 25, 28, à une unité de pilotage informatisé (non représentée) à laquelle sont également reliés les divers moyens de commande, de contrôle, et de mesure des divers paramètres intervenant dans le processus de séchage.

[0049] A la fin de la phase de séchage, on procède, suivant encore une autre caractéristique du procédé de l'invention, à une phase de stabilisation et refroidissement au cours de laquelle on va effectuer une atomisation d'eau, grâce à l'une des rampes 18, 19, mais, cette fois, avec de l'eau froide ou chaude en fonction de l'essence du bois et en mettant en service l'une des rampes 18, 19, selon le sens de brassage dans le plenum, de manière à permettre son évaporation totale avant pénétration dans la charge de bois 2.

[0050] Dans cette phase, on effectue également un brassage en alternance dans les deux sens et l'atomisation sera faite par exemple par cycles répartis sur toute la durée de la phase, la durée totale d'atomisation étant faible en regard de la durée de la phase de stabilisation et refroidissement, par exemple une heure pour une phase de stabilisation et refroidissement de 2 à 3 heures.

[0051] La stabilisation accélérée et contrôlée du bois est obtenue par la chaleur latente de vaporisation, ce qui par ailleurs facilite l'homogénéité de l'humidité dans la masse du bois.

[0052] Au total, le procédé de l'invention permet non seulement d'améliorer la qualité des bois séchés (absence de gerces ou de fentes en bout), mais également de réduire très sensiblement la durée totale et donc les coûts, du processus de séchage.

[0053] La très bonne homogénéité de séchage sur l'ensemble de la charge de bois entreposée dans le séchoir évite ainsi le tri et le pré-séchage d'un volume de bois pouvant d'une manière générale représenter jusqu'à 15 à 20 % du volume total, lorsque l'on recourt aux techniques conventionnelles de séchage.

[0054] La présente invention concerne également un perfectionnement à un appareil de mesure de l'humidité de l'air afin de rendre cet appareil tout particulièrement adapté au procédé de l'invention, et permettant, par sa précision et sa fiabilité, d'optimiser les paramètres de séchage.

[0055] La figure 2 illustre un mode de réalisation dudit appareil de mesure.

[0056] L'appareil, représenté en 30 sur la figure, comprend une enveloppe tubulaire 31 en matériau isolant

thermique ouvert à ses deux extrémités et disposé avec son axe parallèle au sens (flèches A) d'écoulement de l'air dont on veut mesurer l'humidité. S'agissant de l'air de séchage, l'appareil est fixé à distance d'une paroi 31, par exemple le plafond 8, de la cellule 1 qui peut bien entendu en comporter plusieurs en différents endroits.

[0057] L'enveloppe 31 est à son extrémité amont, selon le sens de l'écoulement A, coiffée d'un capuchon 33 enserrant entre deux plaques perforées 34 un filtre formé d'un matériau hydrophobe 35. Le capuchon 33 est percé en 36 sur sa face d'extrémité pour permettre à l'air de pénétrer à l'intérieur de l'enveloppe 31.

[0058] A son extrémité aval, l'enveloppe 31 est coiffée par un capuchon 37.

[0059] L'appareil 30 est fixé à la paroi 32 par deux pattes 38 solidaires respectivement des capuchons amont et aval 33, 37.

[0060] A l'intérieur de l'enveloppe 31 sont disposés successivement, de l'amont vers l'aval, un moyen dissipateur de chaleur 39, un élément 40 d'homogénéisation de la température du flux d'air interne à l'appareil, un système de mesure 41 et un moyen 42 pour créer à l'extrémité aval de l'enveloppe une dépression propre à créer à l'intérieur de l'enveloppe un débit d'air déterminé.

[0061] Le principe de mesure de l'appareil est bien connu, l'invention portant essentiellement sur l'agencement du système de mesure, illustré par la figure 3 qui sera décrite plus loin, ainsi que sur la prévision d'un moyen 42 permettant d'inverser le sens de circulation d'air à l'intérieur de l'appareil.

[0062] Le moyen dissipateur de chaleur 39 est par exemple constitué par des résistances électriques ou une ampoule électrique, alimentés par un cordon électrique 43. Le rôle de ce moyen dissipateur est d'abaisser l'humidité relative de l'air à l'intérieur de l'enveloppe 31. La puissance dissipée par le moyen 39 sera déterminée en fonction des paramètres de séchage de façon à augmenter la température de l'ordre de 4°C pour éliminer toute présence d'eau pouvant être entraînée dans le capteur ou l'eau condensée en amont du dispositif de mesure.

[0063] L'élément 40 sert à homogénéiser la température du flux d'air avant d'atteindre l'élément sensible 41.

[0064] L'élément 40 est par exemple un disque perforé ou diaphragme 44, de diamètre approprié. Un bouchon 45 est disposé en amont de l'orifice central du disque 44.

[0065] Le rapport entre le diamètre interne de l'enveloppe 31 et le diamètre du diaphragme 44 est déterminé de façon à être compatible avec le débit d'air désiré circulant dans l'appareil 30.

[0066] Le système de mesure 41 est selon un mode de mise en oeuvre connu un ensemble constitué d'un hygromètre de type capacitif à diélectrique polymère, couplé à un capteur de mesure de température. Ces éléments sont raccordés par une gaine 46 à un module 47 d'alimentation et de traitement du signal pour fournir une

indication de l'humidité relative HR1 et une température T1.

[0067] Le moyen 42 sert à prélever à l'extérieur de l'appareil 30 un flux d'air à mesurer et à le faire transiter à l'intérieur de l'appareil vers le système de mesure 41 avant de l'évacuer à l'extérieur de l'appareil et du séchoir par l'intermédiaire d'une canalisation 48.

[0068] Le moyen 42 est par exemple un éjecteur à colsonique fonctionnant à l'air comprimé.

[0069] Au lieu de l'éjecteur, on peut prévoir un micro-ventilateur.

[0070] La circulation forcée à l'intérieur de l'enveloppe 31 vise également à réduire le temps de réponse du système de mesure 41.

[0071] Le fonctionnement de l'appareil 30 est bien connu et ne sera pas décrit en détail.

[0072] Il suffit de noter que le paramètre à mesurer, qui est l'humidité relative de l'écoulement (A) dans lequel se trouve l'appareil 30, est calculé à partir des paramètres mesurés par le système 41 à savoir l'humidité relative de l'air à l'intérieur de l'appareil et la température de cet air.

[0073] La figure 3 illustre un perfectionnement à l'appareil de la figure 2 consistant, conformément à l'invention, à constituer le système 41 sous la forme d'un ensemble de deux thermomètres dont l'un (50) est destiné à mesurer une température "sèche" de l'air présent à l'intérieur de l'enveloppe 31 et l'autre (51) une température "humide".

[0074] Les thermomètres 50, 51 peuvent être réalisés avec des sondes platines, des thermistances ou des thermocouples.

[0075] Le thermomètre 51 mesurant la température humide est muni sur sa partie sensible d'une enveloppe poreuse 51 maintenue constamment humide à l'aide d'une mèche 53 plongeant dans un réservoir 54 extérieur à l'enveloppe 31 et alimenté en eau par une canalisation 55 et muni d'un trop-plein 56. Pour éviter tout assèchement de la partie de la mèche 53 entre le réservoir 54 et l'enveloppe 51, le thermomètre 51 étant nécessairement à distance de la paroi de l'enveloppe 31, un puits 57 est ménagé, enveloppant ladite partie de mèche. Ce puits 57 assure par ailleurs le réchauffement de l'eau transitant par la mèche 53 du fait que le puits se trouve dans le flux d'air interne à l'enveloppe 31.

[0076] L'humidité absolue de l'air (A) prélevé dans le séchoir et mesurée à l'intérieur de l'enveloppe 31 est fonction, d'une part, de la différence entre la température "sèche" et la température "humide" et, d'autre part, de la température "sèche". L'humidité de l'air de séchage à l'intérieur de l'appareil est calculée à partir de la mesure de ladite humidité absolue dans l'enceinte de l'appareil 30.

[0077] Dans certaines conditions d'utilisation du capteur de mesure d'humidité de la figure 3, la sortie de l'éjecteur (42) peut être, conformément à l'invention, obturée partiellement afin d'inverser le flux d'air traversant l'appareil.

[0078] Cette inversion peut être faite périodiquement pour éviter l'entrée accidentelle d'eau sous forme liquide dans l'appareil pendant les phases d'humidification (avant et après la phase de séchage proprement dite) ne pénètre dans l'appareil sous forme liquide, l'enceinte (31) de mesure étant pendant la phase de séchage mise en dépression par ledit éjecteur.

[0079] Enfin, l'invention n'est évidemment pas limitée aux modes de mise en oeuvre représentés et décrits ci-dessus, mais en couvre au contraire toutes les variantes, notamment en ce qui concerne les moyens pour réaliser les chambres de tranquillisation 13, les moyens assurant la circulation forcée de l'air de séchage, les moyens d'atomisation d'eau (18, 19), ou encore l'agencement du capteur d'humidité (30).

Revendications

1. Procédé de séchage de bois, en particulier de bois sciés en planches disposées en piles adjacentes (2), dans lequel lesdites piles de bois sont disposées dans une cellule (1) de forme générale parallélipédique à l'intérieur de laquelle on effectue successivement une mise en température, puis un séchage et, enfin, une stabilisation et un refroidissement, ladite cellule (1) comportant une batterie chaude (4), un système de ventilation (9a, 9b) et des cheminées (17) d'admission d'air neuf et d'évacuation des buées, **caractérisé en ce qu'il** consiste :

- à disposer lesdites piles de bois (2) dans l'axe longitudinal et dans la partie centrale de la cellule (1),
- à placer la batterie chaude (4) dans les espaces entre parois longitudinales (3) de la cellule (1) et piles de bois (2), à hauteur du sommet de ces dernières,
- à constituer entre le plafond (8) et lesdites piles (2) un conduit de circulation horizontale, transversale à la cellule de l'air de séchage, au centre duquel est agencé le système de ventilation (9a, 9b),
- et à constituer à l'aide de ventelles de répartition (14), dans les deux angles supérieurs longitudinaux de la cellule (1), au-dessus de la batterie chaude (4), une chambre de tranquillisation fermée (13) dans laquelle débouchent lesdites cheminées d'admission/évacuation, lesdites chambres de tranquillisation communiquant avec l'espace central de la cellule par des fentes longitudinales (15) de soufflage ou reprise.

2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que**, de préférence, la circulation de l'air de séchage transversalement à ladite cellule (1) est as-

surée en alternant le sens de circulation périodiquement à des fins de traitement homogène des deux flancs longitudinaux de la charge de bois (2).

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** pendant la phase de mise en température on soumet la charge de bois (2) à un flux d'air chaud sursaturé en eau, dont la température est sensiblement égale à la température de début de séchage.

4. Procédé suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** durant la phase de mise en température, la circulation de l'air transversalement à la cellule (1) est effectuée en alternant le sens périodiquement, de l'eau chaude atomisée étant mélangée à l'air sur toute la longueur de la charge de bois (2).

5. Procédé suivant la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'atomisation de l'eau est réalisée par cycles répartis sur la durée totale de la phase de mise en température, la durée totale d'atomisation étant notablement inférieure à celle de ladite phase.

6. Procédé suivant la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'eau a une température de l'ordre de 90 à 95 °C et est injectée dans le flux d'air de séchage.

7. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** pendant la phase de stabilisation et refroidissement on effectue une atomisation d'eau froide ou chaude dans l'air de séchage, la circulation de ce dernier étant effectuée en alternant le sens périodiquement, l'eau atomisée étant mélangée à l'air, sur toute la longueur de la charge de bois (2).

8. Procédé suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'atomisation de l'eau est réalisée par cycles répartis sur la durée totale de la phase de stabilisation / refroidissement, la durée totale d'atomisation étant notablement inférieure à la durée totale de ladite phase.

9. Séchoir pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, comprenant une cellule (1) de forme générale parallélipédique, une batterie chaude (4), un système de ventilation forcée (9a, 9b), des cheminées (17) d'admission d'air neuf et d'évacuation et des moyens de commande et contrôle des divers paramètres du processus de séchage, **caractérisé en ce qu'il** comporte au-dessus de la charge de bois (2) à traiter, un faux-plafond (7) définissant avec le plafond (8) de la cellule (1) un espace de circulation d'air transversalement à la cellule et au centre duquel, tout le long de la cellule, sont disposés les moyens de ventilation (9a, 9b),

en ce que ladite batterie chaude (4) est agencée dans les espaces entre la charge de bois (2) et les parois longitudinales (3) de la cellule et à hauteur dudit faux-plafond (7), et en ce que dans les angles supérieurs longitudinaux de la cellule (1) sont ménagées deux chambres de tranquillisation fermées (13) communiquant, d'une part, avec l'extérieur de la cellule (1) par lesdites cheminées (17) et, d'autre part, avec l'intérieur de la cellule par des fentes (15) ménagées parallèlement à l'axe longitudinal de la cellule, sur toute la longueur de cette dernière.

10. Séchoir suivant la revendication 9, **caractérisé en ce que** lesdites chambres de tranquillisation (13) sont délimitées par des ventelles concaves (14) et en ce qu'entre lesdites chambres (13) et la batterie chaude (4) sont disposées des ventelles (16) d'homogénéisation du flux d'air.
11. Séchoir suivant la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les moyens de ventilation sont constitués de ventilateurs (9a, 9b) alignés dans l'axe longitudinal de la cellule (1) et assurant une circulation dans un sens ou dans l'autre.
12. Séchoir selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'il** comporte sur la face interne de chaque paroi longitudinale (3) une rampe d'atomisation d'eau (18, 19).
13. Séchoir selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, comportant au moins un capteur (30) de mesure de l'humidité de l'air en circulation, constitué d'une enveloppe (31) tubulaire dans laquelle est créée une circulation forcée par un moyen approprié (42), à l'intérieur de ladite enveloppe étant disposés, successivement et dans le sens de circulation de l'air, un moyen (39) dissipateur de chaleur, un élément (40) d'homogénéisation de la température du flux d'air, et un système de mesure de l'humidité (41), **caractérisé en ce que** ledit système de mesure d'humidité (41) est constitué d'un thermomètre (50) de mesure de la température sèche et d'un thermomètre (51) de mesure de la température humide, dont l'organe sensible est maintenu constamment humide à l'aide d'une mèche (53) plongeant dans un réservoir d'eau (54) et en contact avec une enveloppe poreuse (52) entourant ledit organe sensible, ladite mèche (53) étant munie de moyens (57) anti-assèchement et de réchauffement de l'eau drainée par la mèche.
14. Séchoir selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** ledit moyen (42) propre à créer une circulation forcée à l'intérieur de l'enveloppe (31) du capteur (30) est susceptible d'inverser le sens de circulation.

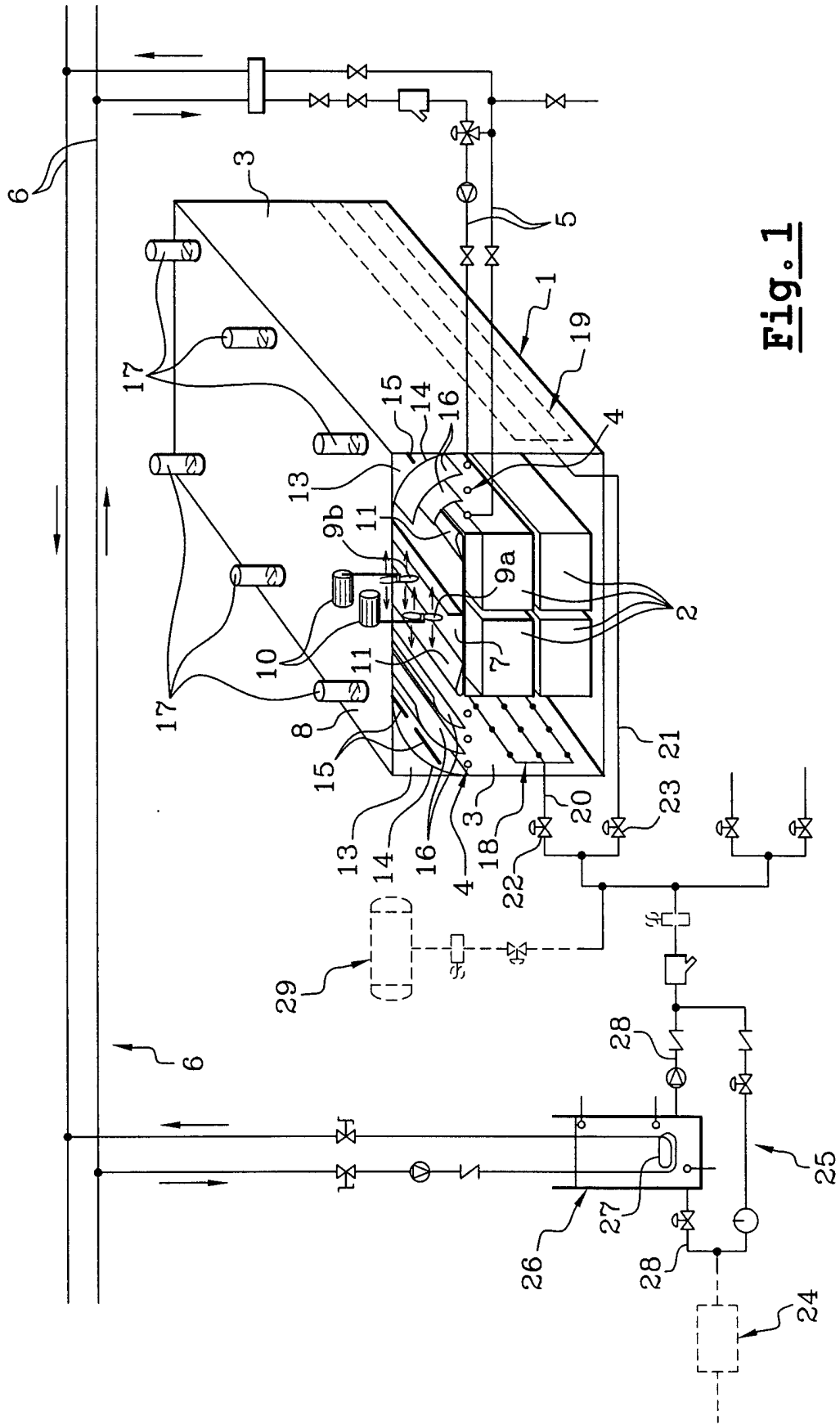
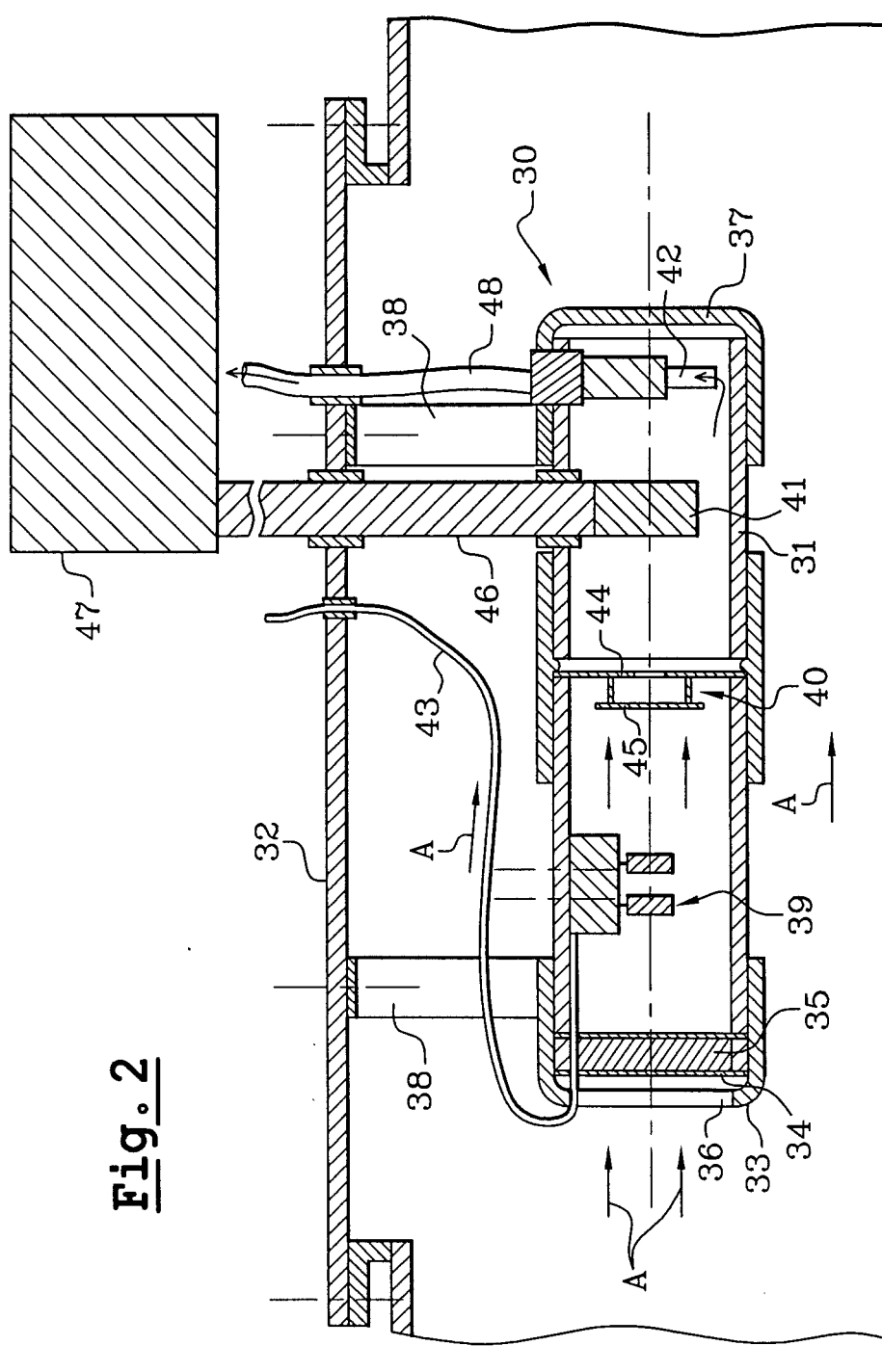


Fig. 1

Fig. 2



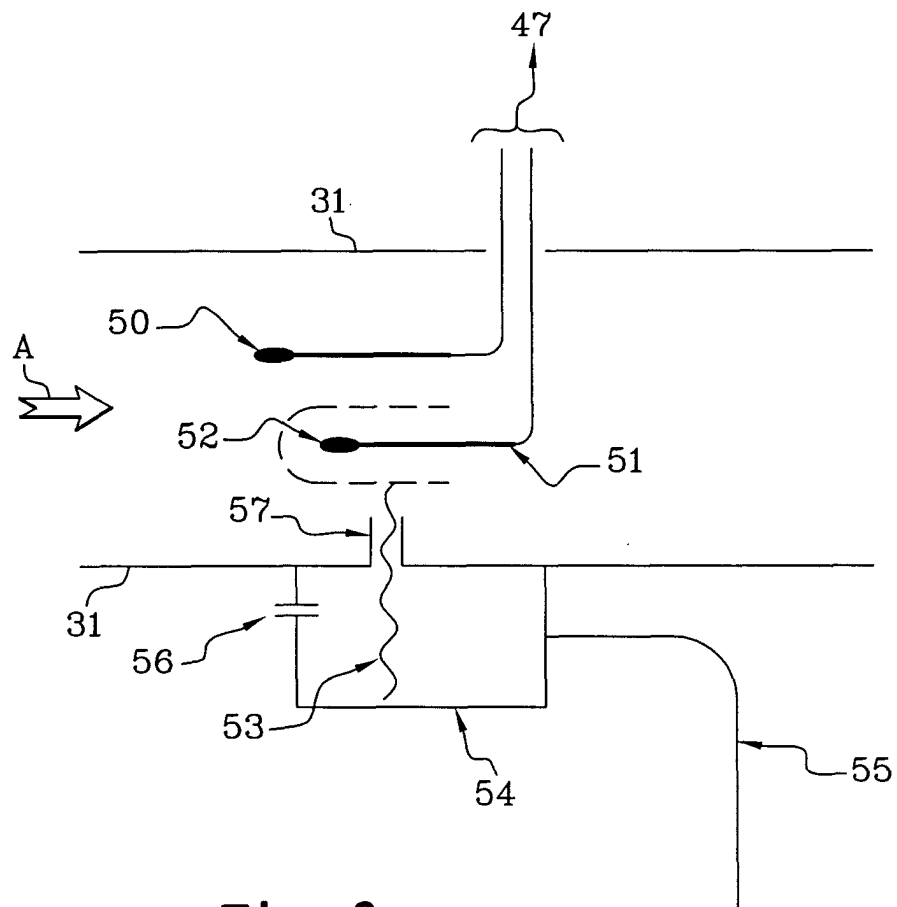


Fig. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 45 0003

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.7)
A	EP 0 142 071 A (LIGNOMAT GMBH) 22 mai 1985 (1985-05-22) * le document en entier * ---	1,2,9-13	F26B21/02 F26B9/06 F26B21/06
A	EP 0 292 717 A (BRUNNER R GES MESSTECH) 30 novembre 1988 (1988-11-30) * le document en entier * ---	1,2,9-12	
A	FR 1 314 520 A (SALOMON) 12 avril 1963 (1963-04-12) * le document en entier * ---	1-3,9	
A	US 4 014 107 A (BACHRICH JAKOB L) 29 mars 1977 (1977-03-29) * le document en entier * ---	1,2,9,11	
A	FR 510 871 A (SOCIÉTÉ ALBERT ET AL) 13 décembre 1920 (1920-12-13) * le document en entier * ---	1,9,10	
A	DE 10 51 200 B (VANICEK) * le document en entier * ---	1,9,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	DE 11 59 353 B (MASCHINENFABRIK FRIEDRICH HAAS G.M.B.H. & CO.) * le document en entier * ---	1,9	F26B
A	US 1 989 998 A (MUELLER) 5 février 1935 (1935-02-05) * le document en entier * ---	1,9	
A	DE 480 276 C (HELLER) * le document en entier * ---	1,9	
A	US 3 566 480 A (JOHNSTONE FREDERICK NOEL HOPE) 2 mars 1971 (1971-03-02) * le document en entier * ---	10	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23 juillet 2001	Examineur Silvis, 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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 45 0003

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	DE 24 03 920 A (HILDEBRAND MASCHBAU ROBERT) 7 août 1975 (1975-08-07) ---		
A	DE 37 38 806 A (LIGNOMAT GMBH) 24 mai 1989 (1989-05-24) ---		
A	FR 2 781 180 A (FOURS ET BRULEURS REY) 21 janvier 2000 (2000-01-21) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23 juillet 2001	Examineur Silvis, 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			

EPC FORM 1503 03 92 (P04C02)

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

EP 01 45 0003

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

23-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0142071 A	22-05-1985	DE 3340489 A DE 3475648 D FI 844403 A	14-08-1985 19-01-1989 10-05-1985
EP 0292717 A	30-11-1988	DE 3717659 A AT 91776 T CA 1337153 A DE 3882436 A ES 2041729 T US 4862599 A	15-12-1988 15-08-1993 03-10-1995 26-08-1993 01-12-1993 05-09-1989
FR 1314520 A	12-04-1963	OA 1122 A	07-08-1968
US 4014107 A	29-03-1977	AUCUN	
FR 510871 A	13-12-1920	AUCUN	
DE 1051200 B		AUCUN	
DE 1159353 B		AUCUN	
US 1989998 A	05-02-1935	AUCUN	
DE 480276 C		AUCUN	
US 3566480 A	02-03-1971	DE 1778454 A ES 353375 A FR 1560987 A GB 1229987 A NL 6806073 A NO 122405 B	29-07-1971 01-10-1969 21-03-1969 28-04-1971 04-11-1968 21-06-1971
DE 2403920 A	07-08-1975	AUCUN	
DE 3738806 A	24-05-1989	AUCUN	
FR 2781180 A	21-01-2000	AU 4789399 A EP 1099084 A WO 0004328 A	07-02-2000 16-05-2001 27-01-2000

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82