

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 420 750 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90402655.6**

(51) Int. Cl.⁵: **E04C 2/36**

(22) Date de dépôt: **27.09.90**

(30) Priorité: **27.09.89 FR 8912631**

(43) Date de publication de la demande:
03.04.91 Bulletin 91/14

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK LI LU SE

(71) Demandeur: **ISOVER SAINT-GOBAIN**
Les Miroirs 18, avenue d'Alsace
F-92400 Courbevoie(FR)

(72) Inventeur: **Deblock, Roger**
Clos de Zavelenberg 25

B-1080 Bruxelles(BE)

Inventeur: **Demars, Yves**

237, rue de l'Empire-Gicourt

Agnetz 60600 Clermont(FR)

Inventeur: **Goor, Jan**

Coen Botrede 44

NL-2901 CH Capelle a/d IJssel(NL)

(74) Mandataire: **Menes, Catherine et al**
SAINT-GOBAIN RECHERCHE 39, Quai Lucien
Lefranc
F-93300 Aubervilliers(FR)

(54) **Panneau composite isolant à base de laine minérale et procédé d'obtention de celui-ci.**

(57) L'invention concerne un panneau composite isolant constitué par deux plaques (1,2) et une structure intérieure alvéolaire (3) du type nid d'abeilles. Les alvéoles sont garnies de flocons en laine minérale, le

rapport entre la taille des alvéoles et le diamètre moyen des flocons étant compris entre 50/1 à 1 fois et de préférence étant voisin de 10/1.

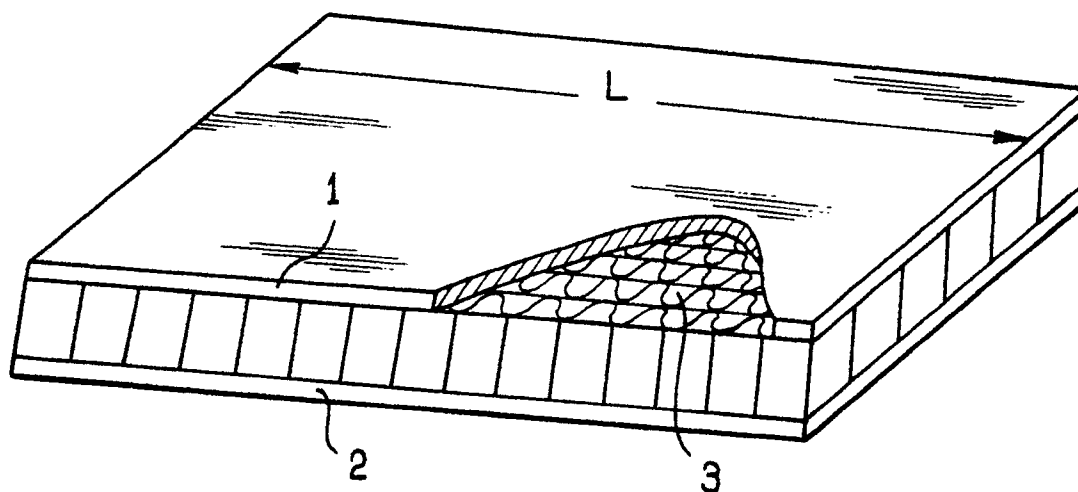


FIG.1

EP 0 420 750 A1

PANNEAU COMPOSITE ISOLANT A BASE DE LAINE MINERALE ET PROCEDE D'OBTENTION DE CELUI-CI

L'invention a pour objet un panneau composite isolant à base de laine minérale, notamment de laine de verre, destiné plus particulièrement à l'isolation des sous-toitures des bâtiments à usage d'habitation. Elle a également pour objet un procédé d'obtention de tels panneaux composites, à partir d'un feutre isolant en laine minérale. Il est connu des panneaux isolants dits de sous-toitures, constitués par des éléments préfabriqués rigides dont la longueur correspond si possible à la hauteur de toitures ce qui suppose des portées de par exemple plus de 5 mètres pour des toitures inclinées. Ces panneaux sont formés d'une ou deux plaques, par exemple en bois stratifié ou en particules agglomérées, séparées par un panneau rigide en mousse synthétique du type polyuréthane ou polystyrène expansé. Ces panneaux isolants ne procurent toutefois qu'une isolation thermique et pas ou peu d'isolation acoustique et surtout n'ont pas un comportement au feu des plus satisfaisants avec notamment le risque d'un dégagement de gaz toxiques lors d'un incendie.

Il est aussi connu de FR.A.2608964 la réalisation de caissons en forme d'auge, constitués de panneaux en bois agglomérés par des chevrons servant également d'intercalaires définissant des compartiments dont l'intérieur est ultérieurement rempli de flocons de laine de verre produits par une opération de cardage à partir d'une nappe comprimée de laine de verre. La laine de verre permet d'assurer une isolation thermique et acoustique et est de plus incombustible. Toutefois de tels panneaux sont pénalisés par un coût de réalisation élevé dû à l'augmentation du nombre de chevrons intercalaires de renfort dès que leur longueur augmente.

Dans un autre domaine, celui de la réalisation de cloisons modulaires, il est connu de U.S.A.3998023 un panneau double-peau comportant une structure intérieure du type nid d'abeilles dont les alvéoles sont comblées par un matériau isolant du type perlite ou autre. Toutefois, la profondeur des alvéoles est très faible (inférieure à 3 pouces, 75 mm), de même que leur taille ; ceci implique un matériau de remplissage extrêmement fin. De plus de tels panneaux ont une structure complexe destinée à permettre un assemblage par tenons et mortaises eux-mêmes isolés pour éviter la constitution de ponts thermiques. Par ailleurs aucune indication n'est fournie quant au mode de remplissage or celui-ci pose de nombreux problèmes dès lors que le matériau utilisé n'a pas un coefficient de frottement faible et que les alvéoles sont profonds.

La présente invention a pour but un panneau composite isolant éventuellement de grandes lon-

gueurs, résistant au feu et d'un coût de réalisation relativement peu élevé. En outre le panneau composite selon l'invention doit pouvoir être utilisé notamment comme panneau de sous-toitures pour l'isolation des toitures inclinées de bâtiments à usage d'habitation.

Ce but est atteint selon l'invention par un panneau composite dont la structure intérieure est une structure alvéolaire du type nid d'abeilles garnie de flocons de laine minérale par exemple obtenus par broyage d'un feutre - ou de déchets de production d'un feutre - en laine minérale. De préférence le rapport entre la taille des alvéoles et le diamètre moyen des flocons est compris entre 50/1 et 10/1 et de préférence voisin de 10 pour 1 et la profondeur des alvéoles supérieure à 100 mm, la masse volumique d'isolant étant dans ces conditions avantageusement comprise entre 30 et 40 kg/m³. La structure nid d'abeilles est avantageusement réalisée dans un matériau à la fois économique et résistant au feu tel qu'un carton en papier kraft imprégné d'un sel et/ou d'une résine phénolique.

La structure alvéolaire garnie est prise en sandwich entre deux plaques en bois, stratifié ou particules de bois agglomérées, les plaques en aggloméré étant préférées en raison de leur moindre coût. Ces plaques sont de préférence enduites d'une couche continue de colle, par exemple en polyuréthane, qui sert à la fois d'agent d'adhérence pour la structure alvéolaire et de couche barrière imperméable à la vapeur d'eau et à l'eau liquide, ceci afin d'éviter que la vapeur qui se trouve présente dans l'atmosphère relativement plus chaude des combles ne vienne condenser à l'arrière du panneau composite, côté toiture et endommager celle-ci.

L'invention a également pour objet un procédé d'obtention d'un panneau composite selon l'invention qui comporte essentiellement une phase de broyage d'un feutre en laine minérale et une phase de remplissage de la structure alvéolaire pendant laquelle le panneau défile sous le dispositif d'amenée du matériau de remplissage, le broyage étant poursuivi selon l'invention jusqu'à ce que les flocons ainsi formés tombent au travers d'une grille.

Comme indiqué plus haut les flocons sont obtenus par broyage d'un feutre en laine minérale. Il peut s'agir d'un feutre continu produit à cet effet ou éventuellement de déchets de production, non continus. Pour cela on fait par exemple passer un feutre en laine minérale, préalablement comprimé entre deux rouleaux, devient des fléaux articulés portés par un arbre en rotation, les flocons produits s'échappant de la chambre de battage par une ouverture fermée par une grille dont les mailles de

passage ont une dimension comprise entre 0,05 et 1 fois la taille des alvéoles de la structure nid d'abeilles et de préférence de l'ordre de 0,1. Après cette grille, les flocons sont de préférence utilisés directement pour garnir la structure nid d'abeilles qui est de préférence convoyée à une vitesse par exemple comprise entre 0,20 et 20 mètres par minute. Cette première dépose est complétée par au moins une des mesures suivantes : aspiration, balayage, vibration. Pour une aspiration, la structure alvéolaire doit être disposée sur un fond poreux de préférence constitué par une voile en fibre de verre laissé en place lors du collage des plaques de surface. De préférence toutefois, la structure alvéolaire est directement collée sur une plaque de surface convoyée par un vibreur et/ou défilant sous un ou des jeux de brosses en rotation autour d'un ou plusieurs axes perpendiculaires à l'axe longitudinal des panneaux et légèrement inclinés par rapport à l'axe transversal des panneaux de sorte que les brosses "balayent" transversalement les panneaux et favorisent ainsi le remplissage des alvéoles par les flocons. Si plusieurs jeux de brosses sont utilisés, on fait de préférence en sorte que les poils des jeux en aval pénètrent plus profondément dans les alvéoles que ceux des premiers jeux à venir en contact avec les flocons ; la hauteur de pénétration peut avantageusement être comprise entre 1 et 10 mm. Par ailleurs toutes les pièces en contact avec les flocons, notamment les parois de la chambre de battage, la grille et les poils de la brosse, sont de préférence réalisés en matière plastique, par exemple en plexiglas R pour les pièces rigides, ceci afin d'éviter que la laine de verre broyée par les fléaux ne colle à ces éléments par effet d'attraction des charges électrostatiques.

D'autres détails et caractéristiques avantageuses de l'invention sont décrits ci-après en référence aux dessins annexés qui représentent :

- **figure 1** : un panneau composite selon l'invention

- **figure 2** : une vue schématique d'une ligne de production d'un panneau composite selon la revendication 1.

Un panneau composite selon l'invention et tel que celui schématisé à la figure 1 doit de préférence pouvoir présenter une longueur L correspondant aux dimensions des pans inclinés d'une toiture en pente, et ne pas nécessiter de trop nombreux points de fixation lors de sa mise en place. De telles qualités supposent donc une portée de 5 à 6 mètres ou plus qui ne peut être obtenue avec un simple panneau en laine minérale comprimée liée par une résine formo-phénolique par exemple. Il n'est pas non plus souhaitable de renforcer les panneaux par des intercalaires du type chevron car outre le coût propre de ceux-ci, leur mise en place peut nécessiter par exemple une opération de rai-

nurage économiquement peu réalisable. La solution selon l'invention consiste dans l'utilisation d'une structure entretoise du type nid d'abeilles dont on sait qu'elle permet une résistance mécanique particulièrement élevée. Avantageusement il peut être utilisé une structure préfabriquée relativement bon marché par exemple réalisée dans un carton ayant subi un traitement chimique pour améliorer sa résistance au feu par une imprégnation par une résine phénolique et/ou une solution saline appropriée. Cette structure entretoise 3 est collée entre deux plaques de bois, contreplaqués, panneaux de particules agglomérés, l'une au moins de ces deux plaques pouvant être remplacée éventuellement par une plaque de plâtre, fibro-ciment ou équivalent. La hauteur de cette structure est de préférence supérieure à 100 mm et de préférence encore à 130 mm ceci afin d'offrir un volume de remplissage suffisant pour une isolation de qualité. La taille des alvéoles est de préférence comprise entre 20 et 50 mm et est avantageusement de l'ordre de 40 mm.

Le matériau isolant de remplissage des alvéoles est de préférence constitué par des flocons dont le diamètre moyen est compris entre 1/50 et 1 fois la taille des alvéoles. Pour des flocons entre laine de verre un rapport de 1 pour 10 est un bon compromis qui permet de satisfaire à la fois les exigences au niveau de l'isolation - ce qui suppose des flocons "légers" emprisonnant une bonne quantité d'air et les exigences relatives au remplissage de façon à bien faire pénétrer les flocons dans les alvéoles.

Avantageusement ces flocons sont obtenus par broyage d'un feutre en laine de verre contenant éventuellement une résine. On peut utiliser par exemple les rebuts de fabrication des installations de production de feutres d'isolation dont le densité est comprise entre 90 et 100 kg/m³ ou encore des feutres préparés spécialement en vue de l'invention. La technique de broyage utilisée est apparentée à la technique plus couramment exploitée pour la production de laine dite soufflée, mais en interposant une grille entre la chambre de broyage et la sortie de manière à ne laisser passer que des flocons plus petits qu'une taille donnée.

Les mailles de la grilles ont de préférence une longueur comprise entre 1/20 et 1 fois la taille des alvéoles et avantageusement les mailles de la grille ont une longueur comprise entre 1/10 à 1/3 de la taille des alvéoles.

Un exemple de réalisation va être maintenant décrit en référence à la figure 2. L'installation ici schématisée comporte de bas en haut un ensemble de chargement 4, un ensemble de broyage 5 et un ensemble de remplissage 6. L'ensemble de chargement 4 est essentiellement constitué par un tapis d'amenée 7 de feutre, un rouleau de guidage 8 et deux rouleaux de compression 9 et 10 qui

compriment le feutre et le forcent à pénétrer dans l'ensemble de broyage 5 dont les parois par exemple en verre ou matière plastique ne sont pas ici figurées. Les moyens de broyage sont constitués par des fléaux articulés 11 montés en rotation autour d'un arbre 12. Les flocons alors formés doivent traverser une grille 13 dont la maille est de 10 mm dans le cas d'exemple puis arrivent au niveau inférieur ou niveau de remplissage 6. Ce niveau de remplissage 6 comporte un convoyeur 14 sur lequel cheminent des panneaux 15 constitués par une plaque 16 par exemple en aggloméré et une structure nid d'abeilles 17 dont les alvéoles ont par exemple 130 mm de hauteur et 40 mm de large. La structure, en carton ignifugé, est collée sur la plaque 16 qui est de ce fait rendue imperméable à la vapeur d'eau.

En tombant, les flocons forment une couche plus ou moins régulière au-dessus de la structure nid d'abeilles mais seuls quelques uns tombent de suite au fond des alvéoles. Cette opération de remplissage proprement dite est réalisée au moyen de jeux de brosses 18, 19 en forme de disques. Chaque jeu comporte ici des brosses d'axes perpendiculaires à la direction d'avancement du convoyeur 14, mais dont le plan est incliné de sorte que leurs poils balayent une certaine largeur. Ces poils sont de préférence des poils souples en matière plastique du type nylon.

De préférence les brosses du jeu 19, positionné plus en aval de la ligne, sont telles que leurs poils pénètrent dans la structure alvéolaire un peu plus profondément que ceux des brosses du jeu 18. Les profondeurs respectives de pénétration peuvent être par exemple de 1 et 10 mm. Eventuellement un ou deux jeux supplémentaires peuvent être utilisés. Dans ces conditions, les alvéoles peuvent être entièrement remplis avec une densité de matériau isolant comprise par exemple entre 30 et 40 kg/m³.

Après cette opération remplissage, une autre plaque est collée au dessus de la structure nid d'abeilles pour emprisonner définitivement les flocons en laine minérale.

La résistance au feu de panneaux composite selon l'invention a été vérifiée de la manière suivante : on réalise une maquette ayant pour dimensions 4300 mm x 1600 mm en aboutant deux panneaux composites selon l'invention de 4300 mm x 800 mm, le joint central étant constitué par une matière plastique souple auto adhésive. La maquette est exposée à un feu et l'on mesure sa résistance au feu en utilisant comme critère la perte de l'étanchéité aux flammes et la perte du degré coupe feu. On obtient finalement une résistance au feu de 45 minutes, soit une durée plus que satisfaisante. Par ailleurs les panneaux composites selon l'invention assurent une isolation phoni-

que et acoustique de qualité.

Revendications

- 5 1. Panneau composite isolant constitué par deux plaques (1,3) et une structure intérieure alvéolaire du type nid d'abeilles **caractérisé** en ce **que** les alvéoles sont garnis de flocons en laine minérale, le rapport entre la taille des alvéoles et le diamètre moyen des flocons étant compris entre 50/1 à 1 fois et de préférence étant voisin de 10/1.
- 10 2. Panneau isolant composite selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la profondeur des alvéoles est supérieure à 100 mm.
- 15 3. Panneau composite isolant selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la taille des alvéoles est comprise entre 20 et 50 mm et de préférence de l'ordre de 40 mm.
- 20 4. Panneau composite isolant selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la masse volumique du matériau isolant de remplissage est inférieure à 40 kg/m³ et de préférence à 30 kg/m³.
- 25 5. Panneau composite isolant selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la structure nid d'abeilles est réalisée dans un carton résistant au feu.
- 30 6. Panneau composite isolant selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** les plaques (1,3) sont munies d'une couche continue de colle formant après polymérisation une couche imperméable à la vapeur d'eau et à l'eau liquide.
- 35 7. Procédé d'obtention d'un panneau composite selon l'une des revendications 1 à 6 comportant une phase de broyage d'un feutre en laine minérale et une phase de remplissage de la structure alvéolaire pendant laquelle le panneau défile sous le dispositif d'amenée du matériau de remplissage **caractérisé en ce que** le broyage est obtenu au moyen de fléaux rotatifs articulés et est poursuivi jusqu'à ce que les flocons ainsi formés tombent au travers d'une grille dont les mailles de passage ont une dimension comprise entre 1/20 et 1 fois la taille des alvéoles de la structure nid d'abeilles et de préférence de l'ordre de 1/10.
- 40 8. Procédé d'obtention d'un panneau composite selon la revendication 7 **caractérisé en ce que** la phase de remplissage comporte un balayage au moyen de jeux de brosses montées autour d'un axe perpendiculaire à la direction de défilement du panneau.
- 45 9. Procédé d'obtention d'un panneau composite selon la revendication 8 **caractérisé en ce que** les brosses sont montées légèrement inclinées.
- 50 10. Procédé d'obtention d'un panneau composite selon la revendication 7 **caractérisé en ce que** la
- 55

phase de remplissage comporte une aspiration des flocons.

11. Procédé d'obtention d'un panneau composite selon la revendication 7 ou la revendication 10 **caractérisé en ce que** la phase de remplissage comporte un passage sur un tapis vibreur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

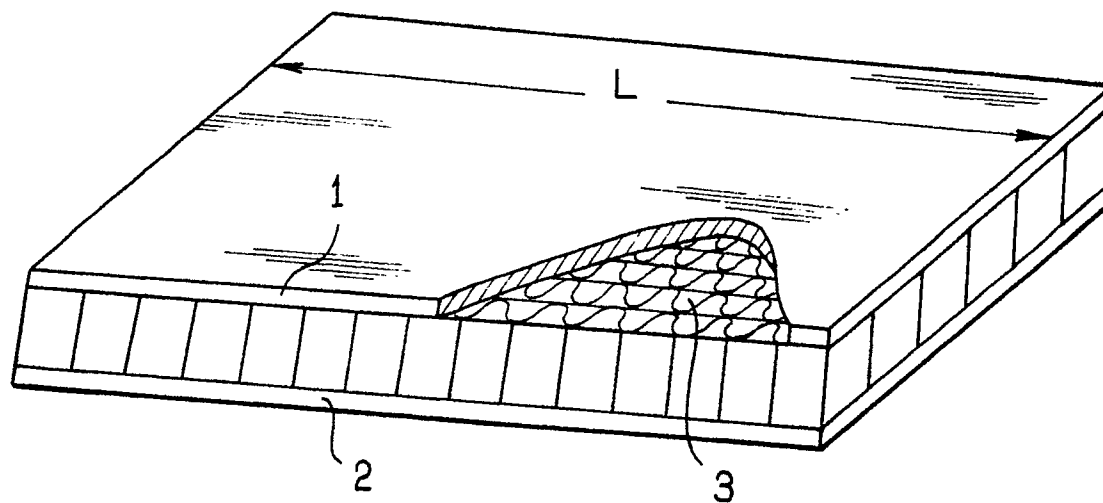


FIG. 1

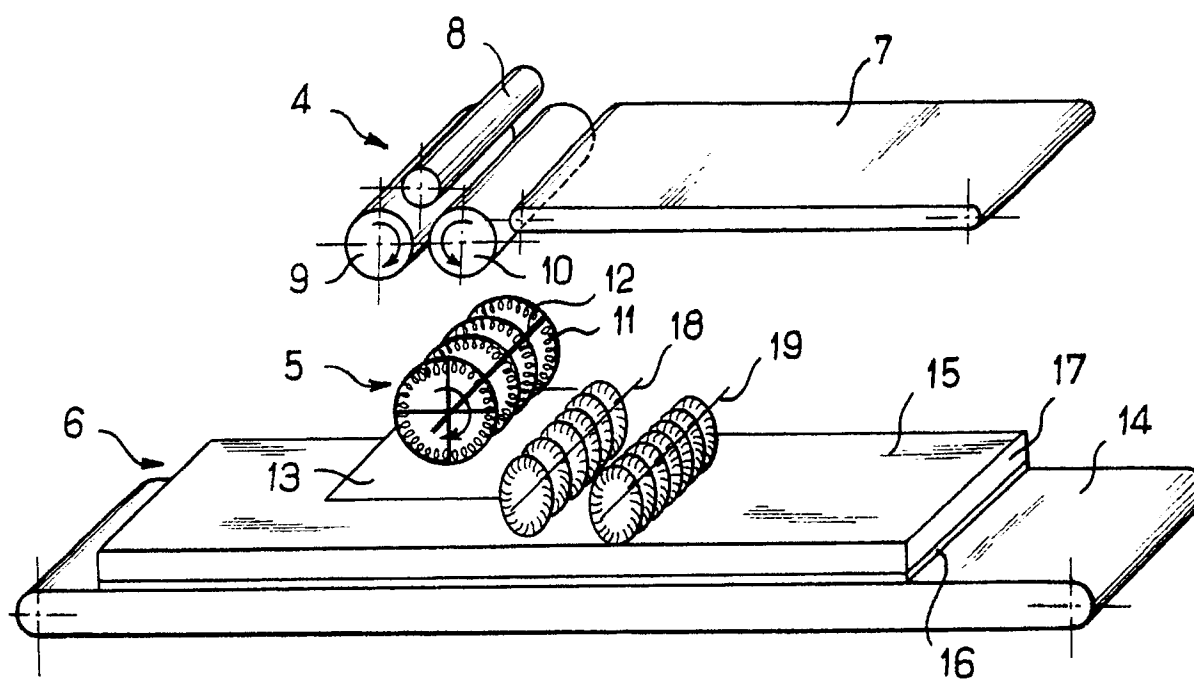


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 2655

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.5)
X	FR-A-2 066 112 (HEXCEL CORPORATION) * en entier *	1	E 04 C 2/36
A	---	5,7,10	
X	FR-A-2 592 670 (NORD-FRANCE ENTREPRISE) * en entier *	1	
A	---	6	
A	FR-A-2 550 313 (MICROPORE INTERNATIONAL LIMITED) * en entier *	1,5-7, 10,11	
A	---	1	
A	DE-A-2 659 551 (DYNAMIT NOBEL AG) * revendications 1-8 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) E 04 C
A	---	1,7,8	
A	US-A-4 153 084 (PAYNE) * en entier *	1,7,8	
A	---	1,7,8, 11	
A	US-A-4 271 876 (NASH et al.) * colonne 3, lignes 8-64; figure 1 *	1,6	
A	EP-A-0 068 873 (QUINTON & KAINES (HOLDINGS) LIMITED) * abrégé *	1,5	
A	---		
A	EP-A-0 258 189 (CIBA-GEIGY AG) * abrégé *		

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 13-12-1990	Examineur PAETZEL H-J
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	