



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 528 175 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.05.2005 Bulletin 2005/18

(51) Int Cl.7: **E04C 2/28**

(21) Numéro de dépôt: **04292553.7**

(22) Date de dépôt: **27.10.2004**

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

(72) Inventeurs:
• **Angot, Philippe**
44760 La Bernerie en Retz (FR)
• **Birarda, Vincent**
13400 Arles (FR)

(30) Priorité: **30.10.2003 FR 0312744**

(74) Mandataire: **Plaisant, Sophie Marie**
Usinor DIR-PI,
Immeuble "La Pacific" - TSA 10001
92070 La Défense Cédex (FR)

(71) Demandeur: **Arcelor Construction France**
92800 Puteaux (FR)

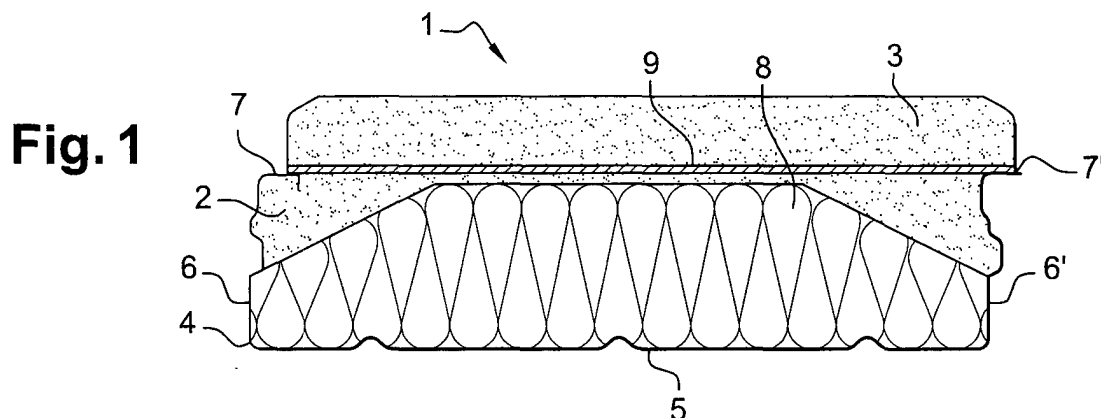
(54) **Panneau autoportant résistant au feu pour le bâtiment**

(57) L'invention concerne un panneau autoportant 1 résistant au feu, pour le bâtiment, constitué, d'une part, par un ou plusieurs modules 2 comportant :

- un profilé métallique 4 en forme de U comprenant une plage centrale horizontale 5 s'étendant dans le sens longitudinal du profilé 4, deux âmes latérales 6 et 6' sensiblement verticales et prolongeant chaque côté de la plage centrale 5 et deux semelles 7 et 7' sensiblement horizontales venant prolonger chacune des âmes latérales 6 et 6', ledit profilé 4 étant éventuellement muni d'un revêtement de protection contre la corrosion,

- un élément de renfort métallique 9 sensiblement horizontal s'étendant entre les âmes du profilé 4, solidarisé avec ledit profilé métallique 4,
- une couche d'isolant thermique 8 disposée en appui sur ladite plage centrale 5, entre lesdites âmes 6 et 6', et sous ledit élément de renfort métallique 9,

et d'autre part, par une couche de béton 3 recouvrant toute la surface de ladite ou lesdites couches d'isolant thermique 8 et entourant entièrement ledit ou lesdits éléments de renfort métallique 9, ainsi que son utilisation pour la réalisation de façades, toitures et planchers.



EP 1 528 175 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un panneau autoportant résistant au feu pour le bâtiment, plus particulièrement destiné à la réalisation de façades, toitures et planchers par assemblage d'une série de ces panneaux.

[0002] Il est connu du brevet FR 2 333 107 un coffrage métallique pour l'exécution de construction en béton, telle qu'un plafond acoustique. Ce coffrage métallique perforé est mis en place sur le chantier, où l'on pose un treillis métallique sur les extrémités du coffrage, avant de couler du béton sur l'ensemble de la surface à réaliser.

[0003] Afin d'assurer une liaison entre le coffrage et la dalle en béton, la surface supérieure du coffrage est munie de moyens formant cette liaison entre l'acier et le béton, afin de réduire les tensions d'efforts rasants entre acier et béton. Dans ce document, les moyens de liaison prennent la forme de petites nervures.

[0004] Ce type de coffrage présente de nombreux inconvénients au niveau de la fabrication du plancher sur chantier, tant en terme de vitesse de pose que de qualité de réalisation. En outre, il ne permet pas de réaliser des structures verticales telles que des façades ou bien encore des structures inclinées telle que des toitures. Enfin, sa résistance au feu et ses caractéristiques mécaniques ne sont pas optimales.

[0005] Le but de la présente invention est donc de remédier aux inconvénients des réalisations de l'art antérieur, en mettant à disposition un panneau autoportant polyvalent, présentant une grande résistance au feu ainsi qu'une bonne résistance mécanique et une grande facilité de mise en oeuvre sur chantier pour la réalisation de structures variées.

A cet effet, l'invention a pour premier objet un panneau autoportant résistant au feu, pour le bâtiment, constitué, d'une part, par un ou plusieurs modules comportant :

- un profilé métallique en forme de U comprenant une plage centrale horizontale s'étendant dans le sens longitudinal du profilé, deux âmes latérales sensiblement verticales et prolongeant chaque côté de la plage centrale et deux semelles sensiblement horizontales venant prolonger chacune des âmes latérales, ledit profilé étant éventuellement muni d'un revêtement de protection contre la corrosion,
- un élément de renfort métallique sensiblement horizontal s'étendant entre les âmes du profilé, solidarisé avec ledit profilé métallique,
- une couche d'isolant thermique disposée en appui sur ladite plage centrale, entre lesdites âmes, et sous ledit élément de renfort métallique,

et d'autre part, par une couche de béton recouvrant toute la surface de ladite ou lesdites couches d'isolant thermique et entourant entièrement ledit ou lesdits éléments de renfort métallique.

[0006] Dans un mode de réalisation préféré, le panneau est constitué d'un seul module et d'une couche de béton recouvrant toute la surface de ladite couche d'isolant thermique et entourant entièrement ledit élément de renfort métallique.

[0007] Dans un autre mode de réalisation préféré, le panneau est constitué de deux modules et d'une couche de béton recouvrant toute la surface de chacune des couches d'isolant thermique et entourant entièrement chacun des éléments de renfort métallique.

[0008] Il va bien entendu de soit que l'on pourra ajuster le nombre et la taille des modules en fonction des dimensions et des spécificités techniques de la structure à réaliser.

[0009] Le panneau autoportant selon l'invention peut également comprendre les caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison :

- les âmes du profilé métallique en U comportent des nervures d'emboîtement,
- l'élément de renfort métallique est un treillis métallique soudé sur les semelles horizontales du profilé métallique en forme de U,
- le profilé métallique en forme de U est réalisé en acier, éventuellement galvanisé ou émaillé,
- l'isolant thermique présente, au moins à ses deux extrémités, une épaisseur inférieure à la hauteur du profilé métallique, et la couche de béton est en contact avec les âmes du profilé métallique,
- l'isolant thermique est constitué de laine de roche.

[0010] L'invention a également pour objet l'utilisation du panneau selon l'invention pour la réalisation de façades, de toitures ou de planchers.

[0011] En effet, il est clair que le panneau autoportant selon l'invention pourra être utilisé en position horizontale, verticale ou oblique, pour la réalisation des structures mentionnées ci-dessus, qui ne sont citées qu'à titre de modes de réalisation non limitatifs.

[0012] Dans le cadre de la présente demande, l'ensemble des caractéristiques d'orientation décrites se réfère à un panneau posé horizontalement sur le sol. Si le panneau était posé verticalement, il faudrait naturellement remplacer les termes horizontaux par verticaux et vice versa dans la description de ce panneau.

[0013] L'invention va maintenant être décrite de façon plus précise mais non limitative, en regard des figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un premier mode de réalisation d'un panneau autoportant constitué d'un seul module,
- la figure 2 est une vue schématique en coupe d'un second mode de réalisation d'un panneau autoportant constitué de deux modules,
- la figure 3 est une représentation partielle de l'assemblage de deux panneaux selon l'invention pour la réalisation d'une structure telle qu'un plancher.

[0014] Si l'on se réfère tout d'abord à la figure 1, on peut y voir un panneau autoportant 1 constitué, d'une part d'un module 2 et d'autre part d'une couche de béton 3. Le module 2 comprend un profilé métallique 4 en forme de U qui est ici constitué d'acier galvanisé. Ce profilé 4 est constitué d'une plage centrale 5 sensiblement horizontale et prolongée à ses deux extrémités par des âmes 6 et 6'. Ces âmes 6 et 6' sont elles mêmes prolongées par une semelle sensiblement horizontale 7, respectivement 7'. On voit que la semelle 7 est orientée vers l'intérieur du panneau 1, tandis que la semelle 7' est orientée vers l'extérieur de ce panneau 1.

[0015] A l'intérieur du profilé 4, a été disposé un bloc de laine de roche 8 qui se présente en coupe sous la forme d'un polygone à six côtés et qui a notamment une épaisseur importante dans sa partie centrale, qui diminue en allant vers les bords du bloc. Ce bloc a une épaisseur maximale inférieure ou égale à la hauteur du profilé 4.

[0016] Au-dessus de ce bloc 8, un treillis métallique 9 a été soudé sur les semelles 7 et 7' du profilé 4. Enfin, une couche de béton 3 a été coulée sur ce module, de telle sorte que le béton vienne en contact avec l'ensemble de la surface de la laine de roche 8, mais aussi avec les âmes 6 et 6', ainsi qu'avec le treillis métallique 9 qui est entièrement immergé dans le béton.

[0017] Si on se réfère à présent à la figure 2, on peut y voir un second mode de réalisation d'un panneau autoportant 10 selon l'invention, qui est constitué, d'une part de deux modules 11 et 12, et d'autre part d'une couche de béton 13 recouvrant et solidarissant les deux modules 11 et 12.

[0018] Les modules 11 et 12 sont identiques au module 2 qui vient d'être décrit pour le premier mode de réalisation.

[0019] La figure 3 explicite l'assemblage de deux panneaux autoportants 20 et 21 selon l'invention. Chaque panneau 20, 21, comprend un profilé métallique 20', 21' qui comprend des nervures d'emboîtement 20'', 21'' qui sont de conformation différentes mais complémentaires et permettent, après qu'elles aient été mises en contact, d'éviter tout mouvement respectif des panneaux 20 et 21 dans une direction perpendiculaire à celle du plan des panneaux 20 et 21.

[0020] On munit également le panneau 20 de deux joints 22 et 23 qui permettront d'assurer une étanchéité entre les panneaux 20 et 21, après assemblage.

[0021] Le panneau selon l'invention présente une résistance améliorée au feu, quelle que soit sa disposition vis-à-vis de la direction de propagation de l'incendie.

[0022] Ainsi si les flammes se trouvent du côté du profilé métallique, la forme géométrique de ce profilé assure, par l'intermédiaire des âmes, un lien entre la face métallique du panneau et sa face en béton. Ce lien est primordial dans le comportement du système lors d'un incendie. En effet, la face métallique exposée dans ce cas a rapidement plus de résistance, mais peut rester stable pendant plusieurs heures et assurer un rôle

d'écran.

[0023] Ce lien entre la face en béton et la face métallique est mécaniquement renforcé par l'élément de renfort métallique soudé ou connecté par un autre système aux âmes du profilé et noyé dans l'épaisseur de la couche de béton.

[0024] La laine de roche contenue dans le panneau autoportant est un véritable écran au feu et notamment à l'élévation de température de la face non exposée. N'étant pas directement exposée au feu, sa stabilité mécanique est assurée pendant plusieurs heures.

[0025] La couche de béton n'étant pas sollicitée à la flamme et peu à l'élévation de température, n'est en rien inquiétée par l'incendie sur l'autre face.

[0026] Si la flamme se présente du côté du béton, le fonctionnement est mécaniquement identique au cas précédent, à la différence que l'épaisseur de la couche de béton est suffisante à elle seule, pour résister pendant au moins deux heures. Cette configuration est par conséquent encore plus favorable au bon comportement du panneau exposé à l'incendie.

[0027] La laine de roche assure dans ce cas également la même fonction d'écran thermique et limite considérablement le transfert de température entre la face exposée et celle qui ne l'est pas.

[0028] Il est important de noter que le panneau selon l'invention se distingue notamment des coffrages de l'art antérieur en ce qu'il est autoportant et peut donc être fabriqué en atelier, puis acheminé facilement sur le chantier ou il pourra être posé immédiatement par assemblage des panneaux préfabriqués.

[0029] Outre une grande rapidité de pose, cela permet de garantir des dimensions géométriques constantes pour chaque panneau, d'où la suppression de tout ajustement sur le chantier.

[0030] Le panneau selon l'invention présente également l'avantage de pouvoir être utilisé aussi bien pour des façades, que pour des planchers ou des toitures, ce qui permet d'avoir un seul modèle de panneau en stock pour la réalisation de ces structures.

[0031] Enfin, il est réversible et peut donc être utilisé en fonction des besoins en orientant sa face métallique vers l'intérieur ou l'extérieur du bâtiment, ce qui représente une facilité de mise en oeuvre supplémentaire, tout en accroissant encore sa polyvalence.

Revendications

1. Panneau autoportant résistant au feu (1, 10), pour le bâtiment, constitué, d'une part, par un ou plusieurs modules (2, 11, 12) comportant :
 - un profilé (4) métallique en forme de U comprenant une plage centrale horizontale (5) s'étendant dans le sens longitudinal du profilé (4), deux âmes latérales (6, 6') sensiblement verticales et prolongeant chaque côté de la plage

centrale (5) et deux semelles sensiblement horizontales (7, 7') venant prolonger chacune des âmes latérales, ledit profilé (4) étant éventuellement muni d'un revêtement de protection contre la corrosion,

- un élément de renfort métallique (9) sensiblement horizontal s'étendant entre les âmes (6, 6') du profilé (4), solidarisé avec ledit profilé métallique (4),
- une couche d'isolant thermique (8) disposée en appui sur ladite plage centrale (5), entre lesdites âmes (6, 6'), et sous ledit élément de renfort métallique (9),

et d'autre part, par une couche de béton (3) recouvrant toute la surface de ladite ou lesdites couches d'isolant thermique (8) et entourant entièrement ledit ou lesdits éléments de renfort métallique (9).

2. Panneau selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est constitué d'un seul module (2) et d'une couche de béton (3) recouvrant toute la surface de ladite couche d'isolant thermique (8) et entourant entièrement ledit élément de renfort métallique (9).

3. Panneau selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est constitué de deux modules (11, 12) et d'une couche de béton (13) recouvrant toute la surface de chacune desdites couches d'isolant thermique et entourant entièrement chacun desdits éléments de renfort métallique.

4. Panneau selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** lesdites âmes dudit profilé métallique (20', 21') en U comportent des nervures d'emboîtement (20", 21 ").

5. Panneau selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ledit élément de renfort métallique (9) est un treillis métallique soudé sur lesdites semelles horizontales du profilé métallique (4) en forme de U.

6. Panneau selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ledit profilé métallique (4) en forme de U est réalisé en acier, éventuellement galvanisé ou émaillé.

7. Panneau selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ledit isolant thermique (8) présente, au moins à ses deux extrémités, une épaisseur inférieure à la hauteur dudit profilé métallique (4), et **en ce que** ladite couche de béton (3) est en contact avec lesdites âmes dudit profilé métallique (4).

8. Panneau selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** ledit isolant ther-

mique (8) est constitué de laine de roche.

9. Utilisation d'un panneau autoportant (1, 10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, pour la réalisation de façades.

10. Utilisation d'un panneau autoportant (1, 10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, pour la réalisation de toitures.

11. Utilisation d'un panneau autoportant (1, 10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, pour la réalisation de planchers.

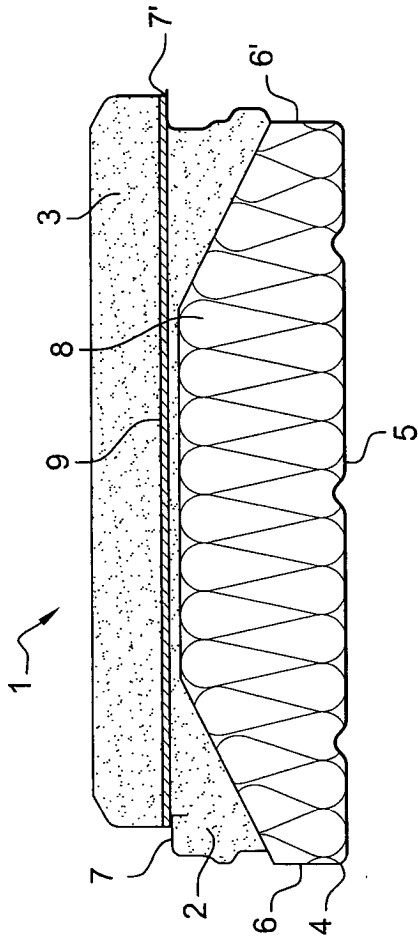


Fig. 1

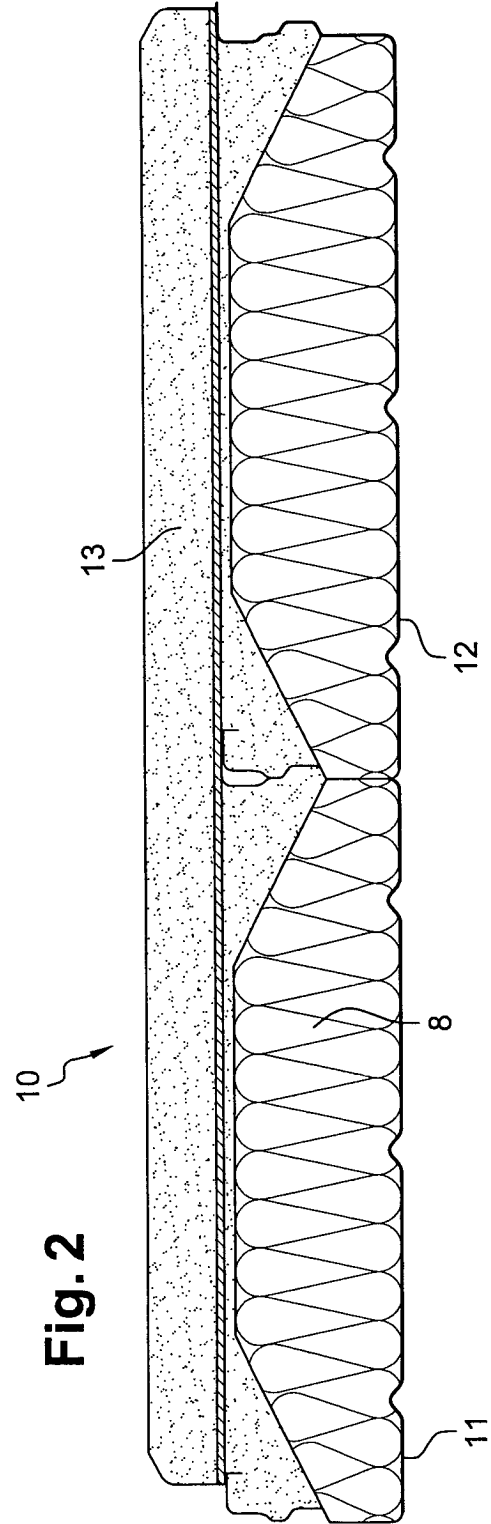


Fig. 2

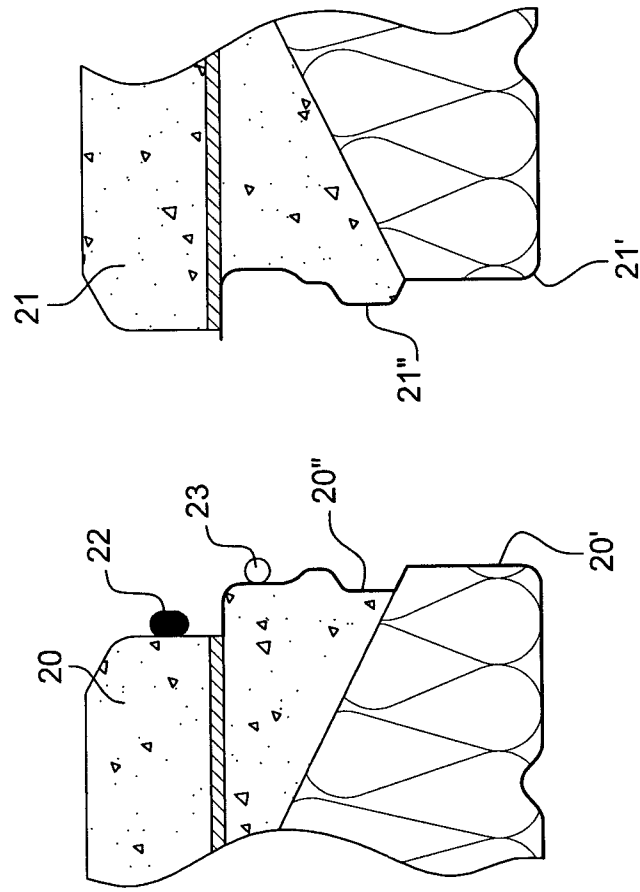


Fig. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 29 2553

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)
X	EP 1 215 346 A (USINOR) 19 juin 2002 (2002-06-19) * colonne 1, ligne 47 - colonne 1, ligne 49 * * colonne 2, ligne 50 - colonne 3, ligne 35 * * colonne 3, ligne 50 - colonne 3, ligne 57 * * colonne 4, ligne 2 - colonne 4, ligne 11 * * colonne 4, ligne 31 - colonne 4, ligne 33 * * figures 1-3 *	1-5,7,11	E04C2/28
Y	FR 2 792 963 A (BIRARDA VINCENT) 3 novembre 2000 (2000-11-03) * page 1, ligne 37 - page 3, ligne 3 * * figures 1,2 *	1,2,4-8,11	
Y	FR 2 599 409 A (WALTER JEAN JACQUES) 4 décembre 1987 (1987-12-04) * le document en entier *	1,2,4-8,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	FR 841 373 A (GUELAIN H.) 17 mai 1939 (1939-05-17) * page 1, ligne 18 - page 2, ligne 33 * * page 3, ligne 3 - page 3, ligne 15 * * figures 1-5,7 *	1,3-5,9-11	E04C E04B
A	WO 99/55978 A (GRANSTROEM ANDERS ; SVENSSON NILS GUSTAV (SE)) 4 novembre 1999 (1999-11-04) * page 5, alinéa 7 * * page 6, alinéa 2 * * figures 1-6 *	1,3-6,8,11	
A	FR 2 219 284 A (MONTHARRY DANIEL M) 20 septembre 1974 (1974-09-20) * le document en entier *	1,9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 2 février 2005	Examineur Hendrickx, X
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)

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

EP 04 29 2553

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.

02-02-2005

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1215346 A	19-06-2002	FR 2818301 A1 EP 1215346 A1	21-06-2002 19-06-2002
FR 2792963 A	03-11-2000	FR 2792963 A1	03-11-2000
FR 2599409 A	04-12-1987	FR 2599409 A1	04-12-1987
FR 841373 A	17-05-1939	AUCUN	
WO 9955978 A	04-11-1999	SE 512156 C2 EP 1073808 A1 NO 20005325 A SE 9801464 A WO 9955978 A1	07-02-2000 07-02-2001 24-10-2000 25-10-1999 04-11-1999
FR 2219284 A	20-09-1974	FR 2219284 A1	20-09-1974

EPO FORM P0460

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