



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
19.08.2009 Bulletin 2009/34

(51) Int Cl.:
B28B 23/02 (2006.01) E04C 5/16 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09290113.1**

(22) Date de dépôt: **17.02.2009**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA RS

(72) Inventeurs:
• **Bresse, Luc**
30400 Villeneuve les Avignon (FR)
• **Pacqueau, Christophe**
30290 Laudun (FR)

(30) Priorité: **18.02.2008 FR 0800851**

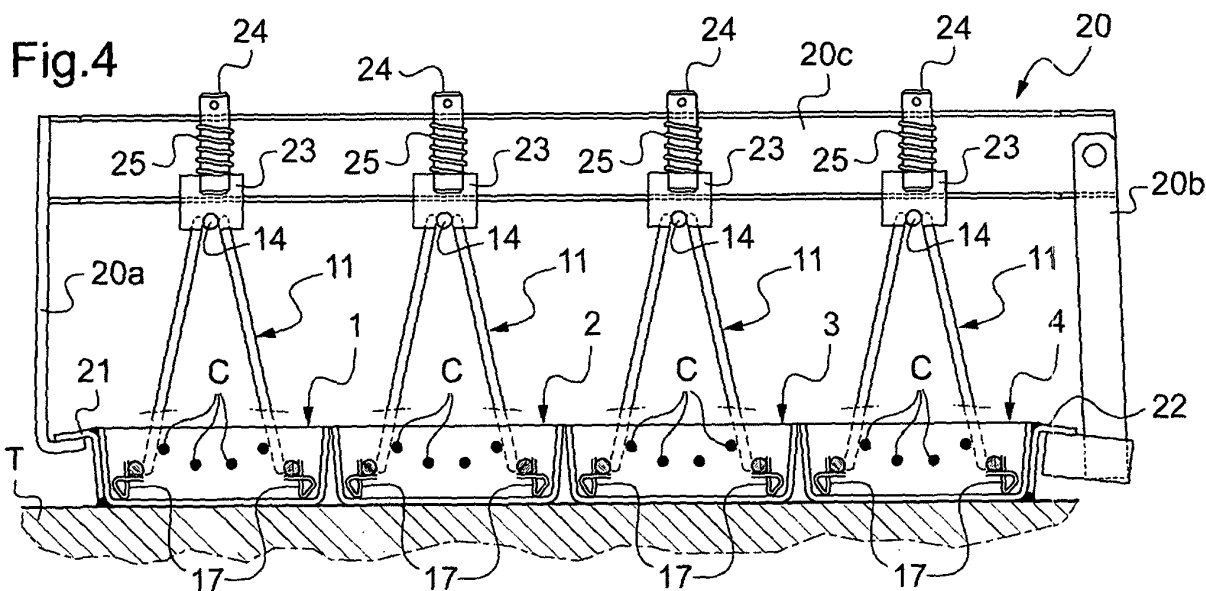
(74) Mandataire: **Jaunez, Xavier et al**
Cabinet Boettcher,
22, rue du Général Foy
75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: **KP1**
84000 Avignon (FR)

(54) **Procédé de fabrication d'une poutre treillis**

(57) Procédé et matériel de fabrication d'une poutre-treillis comportant une armature passive (11) en forme de treillis métallique et un talon (5) en béton précontraint, selon lequel on coule du béton dans un moule (1,2,3,4) préalablement équipé de câbles (C) tendus, caractérisé en ce que après la coulée du béton on plonge la base

(12,13) de l'armature passive (11) dans le bain de béton (5) en la maintenant en position durant la prise du béton au moyen d'un ensemble de cales (17) de centrage et d'appui de l'armature (11) par rapport à la face interne du moule (1,2,3,4) et de moyens (20) de bridage de l'armature par rapport au moule.



Description

[0001] La présente invention concerne une poutre en béton équipée d'une structure en treillis métallique surmontant un talon en béton généralement précontraint.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

[0002] Une poutre-treillis est classiquement fabriquée par moulage d'un talon en béton dans une goulotte préalablement équipée des fils ou câbles de précontrainte tendus dans cette goulotte, et d'armatures métalliques qui forment la structure en treillis surmontant le talon en émergeant de la surface libre du bain de béton et divisée par des coffrages d'about. Le béton coulé dans la goulotte enrobe les câbles de précontrainte et la base de l'armature en treillis. Pour diminuer les déformations après la prise du béton et le relâchement de la tension des fils de précontrainte, il convient de placer correctement et ces fils et les armatures c'est-à-dire de manière symétrique ou équilibrée par rapport à la fibre neutre du talon de sorte que la précontrainte soit régulièrement répartie autour de cette fibre neutre. Alors que la position des câbles de précontrainte est assez bien maîtrisée, il n'en est pas de même pour les éléments d'armature et notamment ceux qui forment le treillis de la poutre.

[0003] Les armatures qui forment le treillis comprennent généralement des aciers filants au nombre de trois, qui sont reliés par des aciers cintrés en forme de sinusoïde. Chaque acier cintré s'étend entre un acier filant de base et l'acier filant de sommet du treillis. Les deux filants de base sont ceux qui sont noyés dans le béton et pris dans le talon de la poutre.

[0004] On cherche à réduire le plus possible la quantité de béton mise en oeuvre dans le talon. Or plus l'épaisseur de ce dernier est faible et plus l'emplacement des armatures doit être précis. C'est en effet la condition à respecter pour prévenir toute déformation excessive du talon au moment du démoulage.

OBJET DE L'INVENTION

[0005] Par la présente invention, on se propose de maîtriser la mise en place des armatures et des ferrailles d'une poutre ou poutrelle-treillis avec talon en béton par l'utilisation au cours du procédé de fabrication de moyens simples et faciles à mettre en oeuvre.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0006] A cet effet, l'invention a donc pour objet un procédé de fabrication d'une poutre-treillis comportant une armature passive en forme de treillis métallique et un talon en béton précontraint, selon lequel on coule du béton dans un moule préalablement équipé de câbles tendus, et après la coulée du béton, on plonge la base de l'armature passive dans le bain en la maintenant en position durant la prise du béton en ayant précédemment

à l'immersion de l'armature passive dans le bain de béton, équipé la partie de l'armature destinée à être noyée dans le béton d'un ensemble de cales de centrage et d'appui de l'armature par rapport à la face interne du moule.

[0007] Le procédé de l'invention consistant à couler le béton avant d'installer le treillis soudé qui fait saillie du talon en béton, présente plusieurs avantages. Ainsi, l'armature passive n'est pas susceptible d'être déplacée lors de la coulée par le béton liquide et sa position dans le talon précontraint est beaucoup mieux maîtrisée. En outre, l'armature passive n'est pas souillée par le béton de la coulée du talon. Enfin, l'opération de mise en place et de maintien peut être mécanisée plus facilement, ce qui garantit la précision de la mise en place et la reproductibilité de cette précision.

[0008] Les éléments de calage servent à assurer la précision du placement de l'armature dans le talon de la poutrelle.

[0009] L'invention a également pour deuxième objet un matériel pour mettre en oeuvre le procédé ci-dessus, comprenant au moins un moule allongé en forme de goulotte fermé en extrémité par des coffrages d'about traversés par des câbles de précontrainte, caractérisé en ce que le moule susdit est disposé sur un support présentant des moyens d'accrochage le long du moule pour au moins un cavalier de bridage de l'armature passive en position déterminée par rapport aux parois du moule.

[0010] Cette disposition permet de forcer l'armature passive en position dans le bain de béton jusqu'à la prise de celui-ci. Chaque cavalier coopère avec l'acier filant supérieur de l'armature au moyen d'un organe d'appui à ressort.

[0011] Dans une installation industrielle plusieurs moules goulottes sont côte à côte sur une table support entre lesdits moyens d'accrochage, les cavaliers s'étendant transversalement au-dessus de l'ensemble des moules entre les moyens d'accrochage.

[0012] On notera enfin que les cales d'appui de chaque armature passive sont constituées par des tronçons de fils d'acier inoxydable mis en forme pour pouvoir être clippés sur les filants d'acier inférieurs de l'armature passive.

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description d'un exemple de réalisation donnée ci-après à titre d'exemple non limitatif.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0014] Il sera fait référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'une batterie de quatre moules goulottes de fabrication de poutres ou poutrelles treillis précontraintes,
- la figure 2 est une vue en coupe partielle longitudinale d'un moule,

- la figure 3 illustre par une coupe transversale, une armature passive en forme de treillis métallique, équipée de cales d'appui,
- la figure 4 illustre l'appareil de maintien des armatures passives dans les goulottes de moulage.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0015] Les figures 1 et 2 illustrent par des vues partielles en coupe, des moules 1,2,3 et 4 en forme de goulottes connus en eux-mêmes pour la réalisation de poutres en béton précontraint. Ainsi, chacun de ces moules définit-il un bac allongé de réception du béton 5 qui vient enrober des câbles de précontrainte, tous référencés par C, qui s'étendent dans le volume des bacs en étant tendus par des dispositifs de traction non représentés prévus à chaque extrémité longitudinale de chaque câble et portés par un bâti ou une table T qui supporte également les moules (voir figure 4). Le béton sera choisi pour que l'enrobage des câbles avant la prise soit de bonne qualité. Ce sera par exemple un béton fluide qui supprime ou limite la vibration nécessaire quand on utilise un béton plus traditionnel. La vibration peut être également mise en oeuvre avec le procédé de l'invention.

[0016] Les goulottes ont une très grande dimension longitudinale, ce qui permet de fabriquer plusieurs poutres précontraintes le long d'un seul groupe de câbles tendus et d'économiser les mécanismes tendeurs et l'énergie mise en oeuvre pour créer cette tension. De ce fait, les poutres consécutives sont définies par des coffrages d'about tels que ceux 10 représentés à la figure 2. Il peut s'agir de matériels traditionnels tels que des peignes qui peuvent être traversés par les câbles.

[0017] Les figures 1 et 2 illustrent donc le matériel usuel nécessaire à la fabrication d'une poutre précontrainte. Lorsque cette poutre forme le talon d'une poutre treillis, il est ajouté une armature passive telle que celle 11 représentée à la figure 3. De manière classique, cette armature passive est constituée par trois filants en acier 12,13 et 14 qui sont réunis par deux fils d'acier ondulés 15 et 16, soudé par les sommets de leurs ondulations ou au voisinage de ceux-ci, pour l'un, alternativement au filant 12 et au filant 14 et pour l'autre au filant 13 et au filant 14. Les ondulations sont sensiblement sinusoïdales et s'étendent dans des plans convergents sur le filant 14 qui forme le filant supérieur de la membrure ou armature en treillis 11.

[0018] Selon les procédés connus de fabrication de ce type de poutrelles à treillis, avant de couler le béton, on met et maintient en place tant bien que mal l'armature 11 dans la goulotte de sorte que sa base soit noyée et prise dans le béton après la coulée. Le procédé comporte en général une phase de vibration du béton coulé au cours de laquelle la position de l'armature passive peut-être perturbée. Cette position finale mal contrôlée peut conduire à des défauts de fabrication disqualifiant le produit final notamment pour déformations excessives.

[0019] Selon l'invention, on améliore le procédé clas-

sique par plusieurs modifications, les unes concernant son déroulement, les autres étant relatives à l'appareillage employé au cours de la fabrication.

[0020] Pour ce qui concerne le déroulement du procédé de fabrication d'une poutre treillis, l'invention propose de procéder à la coulée du béton avant la mise en place de la structure 11. Le béton étant en place, encore liquide ou pâteux, la prise n'ayant pas encore eu lieu, on peut le vibrer si nécessaire. On procède ensuite à la mise en place de l'armature passive en plongeant sa base, les filants 12 et 13, dans le bain et en maintenant l'armature dans une position déterminée par rapport au bain jusqu'à la prise complète du béton.

[0021] Afin de faciliter le maintien en position correcte de l'armature 11 dans le bain de béton 5, c'est-à-dire par rapport à la goulotte 1,2,3 ou 4, l'armature est équipée d'un piètement en forme d'une série de cales de centrage et d'appui de sa base par rapport à la paroi de chaque moule. Ces cales sont ici en forme de fils d'acier inoxydable 17 qui sont pliés pour être clippés régulièrement répartis le long des filants 12 et 13 de l'armature 11, pour centrer cette armature par rapport aux parois du moule à la fois latéralement et en altitude, en coopérant avec celles-ci au niveau des angles inférieurs de la goulotte (voir figure 3).

[0022] La figure 4 illustre un appareillage pour assurer la position des armatures dans les bacs de béton liquide. Il s'agit de cavaliers 20, également régulièrement répartis le long de la poutrelle (en tout état de cause en nombre au moins égal à deux, à chaque extrémité, proche des coffrages d'about) qui enjambent transversalement une série 1-4 de goulottes placées côte à côte entre deux organes d'accrochage 21,22 solidaires de la table T. Ces organes 2 et 22 sont en forme de pattes pour retenir une première jambe 20a de chaque cavalier 20 lorsque celui-ci prend appui sur les armatures 11 et est contraint d'appuyer sur celles-ci lorsque l'on force vers le bas le cavalier 20 en accrochant une bride d'extrémité 20b sous la patte 22.

[0023] L'appui du cavalier 20 sur les armatures 11 est réalisé par l'intermédiaire de pièces 23 en forme de V chevauchant le filant supérieur 14 de chaque armature. Chaque pièce 23 est portée par une traverse 20c du cavalier 20 au moyen d'un attachement élastiquement compressible symbolisé par un pion vertical 24 solidaire de chaque pièce en V 23 et coulissant dans la traverse 20c et un ressort 25 tendant à rappeler vers le bas le pion 24.

[0024] Dans une variante non représentée, les cales 17 décrites ci-dessus sont remplacées par des suspensoirs, par exemple en fil, qui sont clippés sous les filants inférieurs 12 et 13 et qui viennent reposer sur les câbles C de précontrainte, notamment ceux les plus élevés dans la moule. Dans cette variante, aucun point de ces cales n'affleure à la surface du talon ce qui peut présenter un intérêt du point de vue de la corrosion.

[0025] L'usage de fils d'inox n'est pas limitatif. Les cales peuvent être prévues en tout matériau, notamment synthétique, apte à supporter les charges mises en jeu

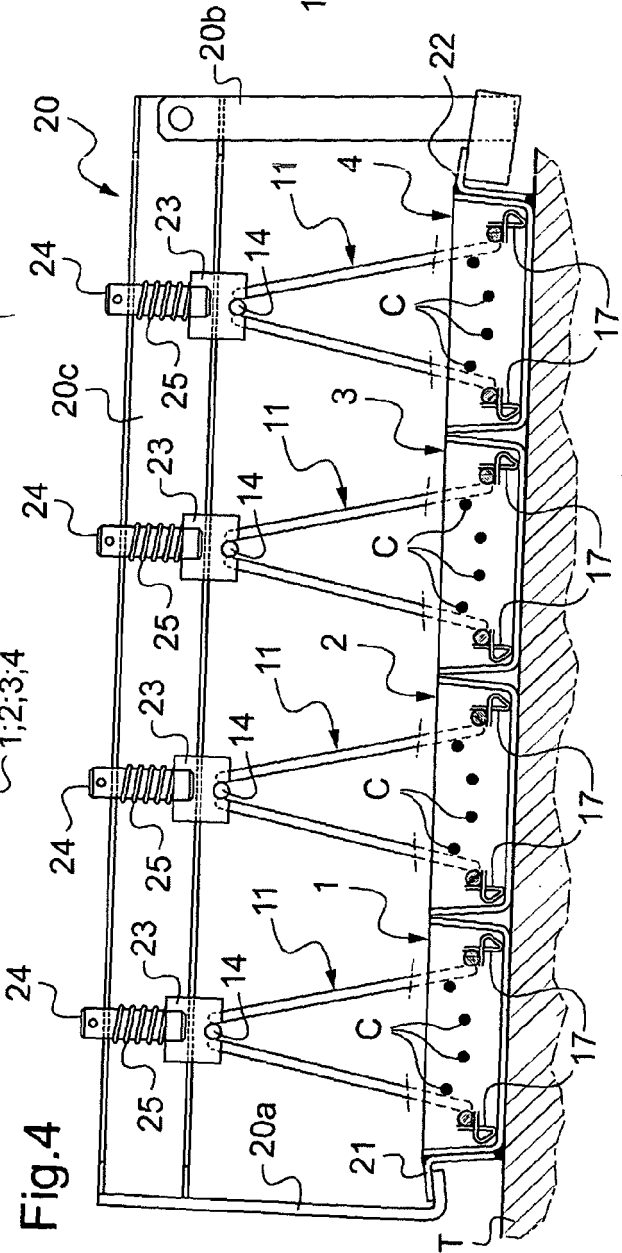
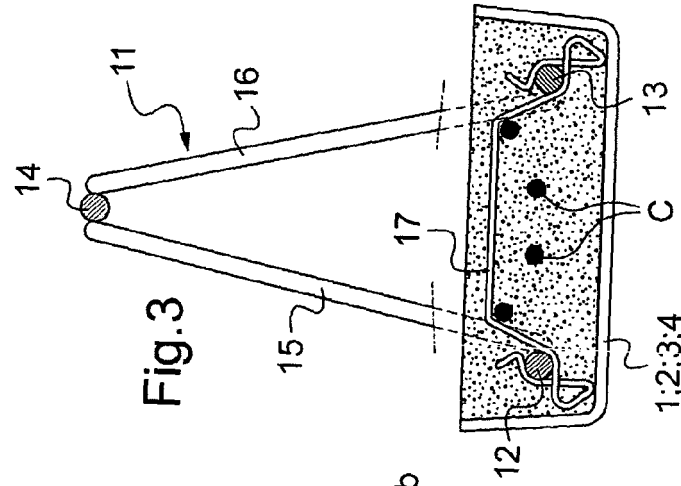
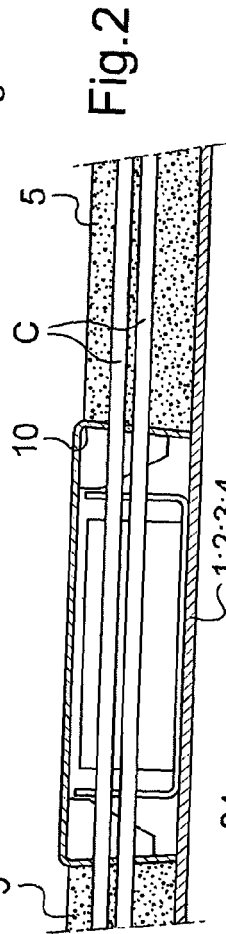
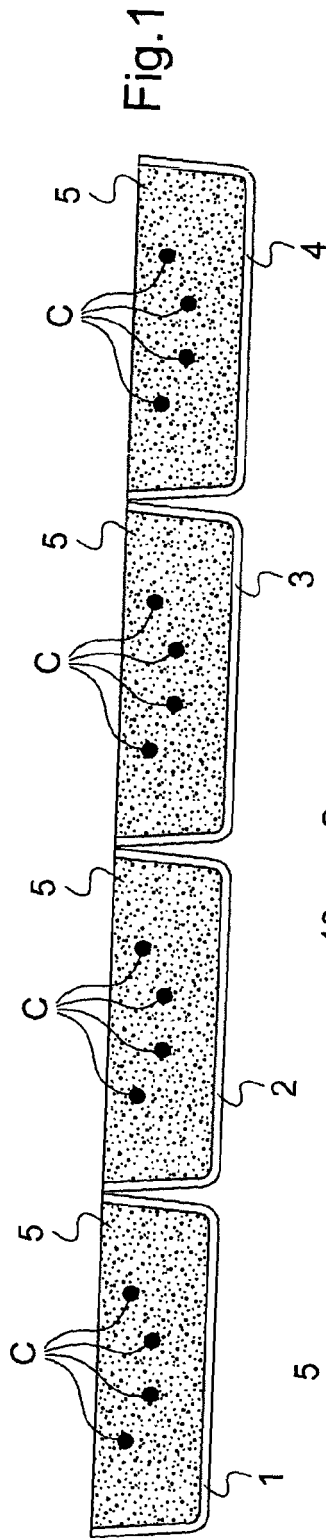
dans cette structure.

[0026] Il sera préférable d'employer un béton fluide pour éviter le vibrage nécessaire à la réalisation d'un bon contact entre les armatures et le béton mais on notera que le procédé de l'invention autorise ce vibrage avant la mise en place des armatures passives et même après cette mise en place du fait de leur calage dans le moule.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une poutre-treillis comportant une armature passive (11) en forme de treillis métallique et un talon (5) en béton précontraint, selon lequel on coule du béton dans un moule (1,2,3,4) préalablement équipé de câbles (C) tendus, selon lequel, après la coulée du béton on plonge la base (12,13) de l'armature passive (11) dans le bain de béton (5) en la maintenant en position durant la prise du béton, **caractérisé en ce que**, précédemment à l'immersion de l'armature passive (11) dans le bain de béton (5), on équipe la partie (1,13) de l'armature destinée à être noyée dans le béton (5) d'un ensemble de cales (17) de centrage et d'appui de l'armature (11) par rapport à la face interne du moule (1,2,3,4).
2. Matériel pour mettre en oeuvre le procédé selon la revendication 1, comprenant au moins un moule (1, 2, 3, 4) allongé en forme de goulotte, fermé en extrémité par des coffrages (10) d'about traversés par des câbles (C) de précontrainte, **caractérisé en ce que** le moule susdit est disposé sur un support (T) présentant des moyens d'accrochage (21, 22) le long du moule pour au moins un cavalier (20) de bridage de l'armature passive en position déterminée par rapport aux parois du moule (1,2,3,4).
3. Matériel selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** chaque cavalier coopère avec l'acier filant supérieur (14) de l'armature (11) au moyen d'un organe d'appui (23) porté par le cavalier au moyen d'un attachement (24,25) élastiquement.
4. Matériel selon l'une des revendications 2 et 3, **caractérisé en ce qu'il** comprend des cales (17) de centrage et d'appui de chaque armature passive (11) constituées par des tronçons de fils d'acier inoxydable mis en forme pour pouvoir être clippés sur les filants d'acier inférieurs (12,13) de l'armature passive (11).

55





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 29 0113

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	WO 83/03276 A (REDECON OY [FI]) 29 septembre 1983 (1983-09-29) * page 3; figures *	1,2	INV. B28B23/02 E04C5/16
X	FR 2 536 696 A (GUERIN GABRIEL [FR]) 1 juin 1984 (1984-06-01) * pages 2-4; figures *	2-4	
A	EP 1 555 100 A (SOPREL [FR]) 20 juillet 2005 (2005-07-20) * colonnes 5-6; figure 2 *	1,4	
A	US 4 261 544 A (ADDISON ELVIN R) 14 avril 1981 (1981-04-14) * abrégé; figures *	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B28B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		17 juin 2009	Labre, Arnaud
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)

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

EP 09 29 0113

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.

17-06-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 8303276	A	29-09-1983	EP 0102994 A1 FI 64969 B	21-03-1984 31-10-1983
FR 2536696	A	01-06-1984	DE 3362816 D1 EP 0110780 A1	07-05-1986 13-06-1984
EP 1555100	A	20-07-2005	FR 2865228 A1	22-07-2005
US 4261544	A	14-04-1981	AUCUN	

EPO FORM P0460

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