(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 949 830 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.12.2015 Bulletin 2015/49

(21) Numéro de dépôt: **15169725.7**

(22) Date de dépôt: **28.05.2015**

(51) Int Cl.:
E04D 13/16 *(2006.01)* ***E04D 7/00*** *(2006.01)*
E04D 11/02 *(2006.01)*

(84) Etats contractants désignés:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA

(30) Priorité: **28.05.2014 FR 1401214**

(71) Demandeur: **Brillat, Alain**
87260 Saint-Hilaire-Bonneval (FR)

(72) Inventeur: **Brillat, Alain**
87260 Saint-Hilaire-Bonneval (FR)

(74) Mandataire: **Gaillarde, Frédéric F. Ch. et al**
Cabinet GERMAIN & MAUREAU
31-33 rue de la Baume
75008 Paris (FR)

(54) **SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ ET D'ISOLATION THERMIQUE, ET PROCÉDÉ DE MISE EN OEUVRE**

(57) L'invention se rapporte à un système d'étanchéité et d'isolation thermique disposé sur une toiture de bâtiment, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une couche thermiquement isolante (12) en mousse de polyuréthane et au moins une couche étanche (13) formée à partir d'une résine liquide, la couche étanche (13) recouvrant la couche thermiquement isolante (12).

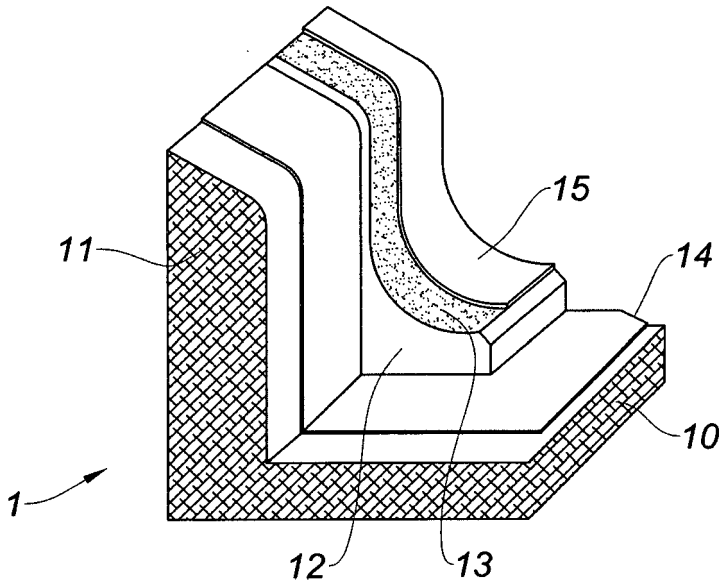


Fig. 1

EP 2 949 830 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un système d'étanchéité et d'isolation des toitures des bâtiments, ainsi qu'un procédé de mise en oeuvre de ce système.

[0002] Elle concerne notamment son utilisation sur des bâtiments dont la toiture est composée d'éléments porteurs en maçonnerie, bois, panneaux dérivés du bois, tôles d'aciers nervurées, dalles en béton cellulaire autoclavé armé, et plus généralement d'éléments porteurs offrant une surface suffisamment continue pour recevoir un complexe d'étanchéité.

[0003] L'étanchéité des bâtiments en France est obligatoire, tel qu'il ressort du Code de la Construction et de l'Habitat, et notamment l'article R 111-8 pour les bâtiments d'habitation et des règles sanitaires départementaux, et notamment l'article L 1311-2 du Code de la Santé publique qui institue le principe des règlements sanitaires départementaux pour les autres locaux.

[0004] L'étanchéité est aujourd'hui réalisée à l'aide de couvertures en petits éléments distincts (tuiles, ardoise, bardeaux, etc...) ou en grands éléments également distincts (panneaux sandwich, tôles ondulées, etc...), ou à l'aide de revêtements à base d'asphalte, de membranes bitumineuses, de membranes synthétiques ou encore de résines.

[0005] Cette couche étanche est décrite dans des normes, des avis techniques, des cahiers des charges spécifiques ou autres documents qui définissent le domaine d'emploi, les composants, la mise en oeuvre, les limites d'usage etc... de celle-ci.

[0006] Pour des raisons environnementales d'économie d'énergie et de confort, la règlementation impose également d'isoler thermiquement les bâtiments, à l'exception de certains bâtiments ou parties de bâtiment très spécifiques.

[0007] Cette couche isolante est réalisée à l'aide de panneaux en matériaux isolants (laine minérale, plastique alvéolaire, perlite, verre cellulaire, etc....). Cette couche isolante est décrite dans des normes, des avis techniques, des cahiers des charges, ou autres documents qui définissent le domaine d'emploi, la composition, la mise en oeuvre, les limites d'usage, etc... de celle ci.

[0008] On distingue deux familles d'isolation en fonction de la position de la couche isolante et de la couche étanche. Lorsque la couche isolante est située sous la couche étanche, on parle de toiture chaude. Lorsque la couche isolante est située sur la couche étanche, on parle de toiture inversée.

[0009] Dans le cas d'isolation inversée, la couche isolante est composée de panneaux en polystyrène extrudé. Ces panneaux sont lestés avec du gravillon qui empêche l'envol de la couche isolante. Cependant, cela double l'épaisseur de la couche isolante et cela augmente également son poids puisque la couche de gravillons peur représenter jusqu'à 20 kg au m^2 par cm d'épaisseur.

[0010] Dans le cas d'une toiture dite chaude, la couche étanche peut-être protégée contre les chocs thermiques à l'aide d'une protection composée par exemple, d'une couche de gravillons (avec également l'inconvénient de rajouter de l'épaisseur et du poids), ou bien cette couche étanche peut-être autoprotégée comme dans le cas, par exemple, des couches étanches en feuilles bitumineuses. Dans ce dernier cas, la couche étanche est exposée aux intempéries, aux U. V. et aux chocs thermiques ce qui en diminue la longévité.

[0011] Il existe également un autre type d'étanchéité qui a été très utilisé dans les années 1980 et qui est réalisé à base de mousse de polyuréthane à cellules fermées (plus précisément comportant 100% de cellules fermées) projetée en une ou plusieurs couches. Cette étanchéité a l'avantage d'être à la fois une couche isolante et une couche étanche. Cependant l'application de cette couche à la fois isolante et étanche qui est réalisée in situ, est très sensible aux conditions atmosphériques lors de l'application et notamment à la température, à l'hygrométrie, à la présence du vent etc...En outre, la durée de vie de ce type d'étanchéité est relativement réduite, puisque la mousse de polyuréthane présente une résistance à l'humidité insuffisante.

[0012] C'est pourquoi cette technique a conduit à de très nombreux sinistres à la fois grave et couteux qui lui ont ôté peu à peu sa crédibilité et ont conduit à son quasi abandon.

[0013] La présente invention a pour objet de remédier aux inconvénients précités et de fournir un complexe à la fois isolant et étanche d'une grande légèreté et qui conserve ses propriétés de façons durable dans le temps.

[0014] À cette fin, l'invention a pour objet de définir un système d'étanchéité et d'isolation thermique utilisable sur les toitures de bâtiments.

[0015] Ainsi l'invention concerne un système d'étanchéité et d'isolation thermique disposé sur une toiture de bâtiment, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une couche thermiquement isolante en mousse de polyuréthane et au moins une couche étanche formée à partir d'une résine liquide, la couche étanche recouvrant la couche thermiquement isolante.

[0016] Conformément à l'invention, ce système associe une couche d'isolation thermique en mousse de polyuréthane et une couche étanche formée à partir d'une résine liquide disposée par-dessus la couche d'isolation thermique. Ainsi, la couche étanche est située au-dessus de la couche d'isolation thermique, selon la technique dite de « toiture chaude ».

[0017] Le système d'isolation et d'étanchéité conforme à l'invention peut est mis en oeuvre sur tout type de toiture, et en particulier sur un élément porteur en maçonnerie défini, par exemple, dans la norme DTU NF P 10-203 (DTU 20.12), ou en dalles en béton cellulaire autoclavé armé définies, par exemple dans le cahier du CSTB n° 2192, ou en tôles d'acier nervurées définies, par exemple, dans la norme DTU NF P 84-206 (DTU 43.3) ou encore en bois ou en panneaux dérivés de bois définis, par exemple, dans la norme DTU NF P 84-207

(DTU 43.4). De manière accessoire sont également visés les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont la largeur de vallée est supérieure à 70 mm et qui sont couramment désignés sous le terme de « bacs à grande portée ».

[0018] Dans une réalisation, la couche étanche est formée à partir d'une résine liquide choisie parmi les types des résines suivants : résines polyuréthanes, résines polyesters, résines époxys, polyméthacrylate de méthyl, résines acryliques.

[0019] Dans une réalisation, l'épaisseur de la couche étanche est comprise entre 1 et 10 millimètres, de préférence entre 1 et 5 millimètres.

[0020] Dans une réalisation, l'épaisseur de la couche thermiquement isolante est comprise entre 3 et 20 centimètres.

[0021] Dans une réalisation, la mousse de polyuréthane comporte entre 80% et 95% de cellules fermées.

[0022] Dans une réalisation, la couche isolante en mousse de polyuréthane est appliquée par projection, notamment en plusieurs passes successives.

[0023] Dans une réalisation, le système comporte une couche primaire disposée entre la toiture et la couche thermiquement isolante.

[0024] Dans une réalisation, le système comporte une couche de protection recouvrant la couche étanche.

[0025] L'invention concerne également un procédé pour réaliser l'étanchéité et l'isolation thermique d'une toiture de bâtiment, le procédé comportant les étapes d' :

- appliquer sur un élément de ladite toiture une couche thermiquement isolante en mousse de polyuréthane ;
- appliquer sur ladite couche thermiquement isolante, une résine liquide destinée à former une couche étanche.

[0026] Dans une réalisation, la résine liquide est choisie parmi les types des résines suivants : résines polyuréthanes, résines polyesters, résines époxys, polyméthacrylate de méthyl, résines acryliques.

[0027] Dans une réalisation, l'épaisseur de la couche étanche est comprise entre 1 et 10 millimètres, de préférence entre 1 et 5 millimètres.

[0028] Dans une réalisation, l'épaisseur de la couche thermiquement isolante est comprise entre 3 et 20 centimètres.

[0029] Dans une réalisation, la mousse de polyuréthane comporte entre 80% et 95% de cellules fermées.

[0030] Dans une réalisation, la couche thermiquement isolante en mousse de polyuréthane est appliquée par projection, notamment en plusieurs passes successives.

[0031] Dans une réalisation, le procédé comporte l'étape d'appliquer sur l'élément de toiture, avant la couche thermiquement isolante, une couche primaire.

[0032] Dans une réalisation, le procédé comporte l'étape d'appliquer sur la couche étanche une couche de protection.

[0033] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillées qui suit, fait en référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 représente une vue partielle d'un élément de toiture comportant une partie verticale et pourvu d'un système conforme à l'invention ;
- la figure 2 représente une vue partielle d'un élément de toiture comportant un orifice de canalisation et pourvu d'un système conforme à l'invention.

[0034] La figure 1 représente partiellement un élément de toiture 1 comportant une partie horizontale 10 bordée par une partie sensiblement verticale 11. L'élément de toiture 1 est pourvu d'un système d'étanchéité et d'isolation thermique conforme à l'invention. Les différentes couches de ce système sont représentées partiellement sur la figure 1 pour des raisons de clarté.

[0035] Conformément à l'invention, le système d'étanchéité et d'isolation thermique comporte une couche thermiquement isolante 12 en mousse de polyuréthane, intégralement recouverte par une couche étanche 13 (ou couche d'étanchéité) formée à partir d'une résine liquide. En outre, dans l'exemple de la figure 1, le système d'étanchéité et d'isolation thermique comporte une couche primaire 14 disposée entre l'élément de toiture 1 et la couche thermiquement isolante 12, ainsi qu'une couche de protection 15 appliquée sur la couche étanche 13.

[0036] Chaque couche du système d'étanchéité et d'isolation thermique de la figure 1 est appliquée successivement, soit dans l'ordre : la couche primaire 14, la couche d'isolation thermique 12, la couche étanche 13 et la couche de protection 15.

[0037] La couche primaire 14 a pour fonction de réaliser un pare-vapeur, afin de protéger la mousse de polyuréthane contre d'éventuelles remontées d'humidité. La couche primaire 14 est donc avantageusement étanche. En outre, la couche primaire sera choisie de manière à permettre à la mousse polyuréthane de bien adhérer à la couche primaire, notamment afin d'éviter son envol en cas de vent lors de la phase d'application. La couche primaire peut être par exemple une résine en phase aqueuse.

[0038] La couche d'isolation thermique 12, en mousse de polyuréthane, est avantageusement appliquée par projection, et, en fonction de l'épaisseur et de la surface requises, en plusieurs passes. L'épaisseur finale de la couche d'isolation thermique 12 sera notamment fonction de la résistance thermique souhaitée, et pourra être comprise par exemple entre 3 et 20 centimètres. La mousse de polyuréthane comportera avantageusement un taux de cellules fermées compris entre 80% et 95%. Ce taux sera notamment d'environ 90%.

[0039] La couche étanche 13, est formée à partir d'une résine liquide, appliquée après polymérisation de la couche d'isolation thermique. Selon le type de résine et/ou le type et l'importance de la surface à traiter, la résine sera appliquée manuellement (par exemple à l'aide d'un

rouleau ou d'une spatule) ou à l'aide d'un appareil de projection. L'épaisseur finale de la couche étanche 13 sera de quelques millimètres, par exemple 2 millimètres. La résine liquide sera choisie de manière à adhérer de manière satisfaisante à la couche d'isolation thermique 12, notamment afin d'éviter son envol en cas de vent lors de la phase d'application. Elle pourra être choisie notamment parmi les résines suivantes : résines polyuréthanes, résines polyesters, résines époxys, polyméthacrylate de méthyl, résines acryliques.

[0040] La couche de protection 15 est destinée à protéger la couche étanche 13. Il s'agit par exemple d'une couche de peinture, et notamment d'une peinture anti-UV.

[0041] La figure 2 représente une vue partielle d'un élément de toiture 2 comportant une partie horizontale 20, au sein de laquelle débouche l'ouverture 22 d'une canalisation 21. L'élément de toiture 20 de la figure 2 est pourvu d'un système d'étanchéité et d'isolation thermique analogue à celui de la figure 1.

[0042] Comme on peut le voir sur les figures 1 et 2, l'application de la couche d'isolation thermique d'une part et de la couche étanche d'autre part, permettent d'obtenir un système d'étanchéité sans éléments discrets nécessitant des joints (tels que des panneaux en bitume). En outre, l'application de ces éléments permet de s'adapter aux différents accidents de forme de la toiture en conservant une couche d'étanchéité continue. Ainsi il est possible, comme montré sur la figure 1 de réaliser une jonction continue entre deux parois perpendiculaires.

[0043] Il est précisé que la présente description de l'invention est donnée à titre d'exemple non limitatif.

Revendications

1. Système d'étanchéité et d'isolation thermique disposé sur une toiture de bâtiment, **caractérisé en ce qu'**il comporte au moins une couche thermiquement isolante (12) en mousse de polyuréthane et au moins une couche étanche (13) formée à partir d'une résine liquide, la couche étanche (13) recouvrant la couche thermiquement isolante (12).

2. Système d'étanchéité et d'isolation thermique selon la revendication 1, dans lequel la couche étanche (13) est formée à partir d'une résine liquide choisie parmi les types des résines suivants : résines polyuréthanes, résines polyesters, résines époxys, polyméthacrylate de méthyl, résines acryliques.

3. Système d'étanchéité et d'isolation thermique selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'épaisseur de la couche étanche (13) est comprise entre 1 et 10 millimètres, de préférence entre 1 et 5 millimètres.

4. Système d'étanchéité et d'isolation thermique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'épaisseur de la couche thermiquement isolante (12) est comprise entre 3 et 20 centimètres.

5. Système d'étanchéité et d'isolation thermique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la mousse de polyuréthane comporte entre 80% et 95% de cellules fermées.

6. Système d'étanchéité et d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche thermiquement isolante (12) en mousse de polyuréthane est appliquée par projection, notamment en plusieurs passes successives.

7. Système d'étanchéité et d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte une couche primaire (14) disposée entre la toiture (1, 2) et la couche thermiquement isolante (12).

8. Système d'étanchéité et d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte une couche de protection (15) recouvrant la couche étanche (13).

9. Procédé pour réaliser l'étanchéité et l'isolation thermique d'une toiture de bâtiment, comportant les étapes consistant à :

   - appliquer sur un élément de ladite toiture (1 ; 2) une couche thermiquement isolante (12) en mousse de polyuréthane ;
   - appliquer sur ladite couche thermiquement isolante (12), une résine liquide destinée à former une couche étanche (13).

10. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel la résine liquide est choisie parmi les types des résines suivants : résines polyuréthanes, résines polyesters, résines époxys, polyméthacrylate de méthyl, résines acryliques.

11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, dans lequel l'épaisseur de la couche étanche (13) est comprise entre 1 et 10 millimètres, de préférence entre 1 et 5 millimètres.

12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, lequel l'épaisseur de la couche thermiquement isolante (12) est comprise entre 3 et 20 centimètres.

13. Procédé selon l'une des revendications 9 à 12, dans lequel la mousse de polyuréthane comporte entre 80% et 95% de cellules fermées.

14. Procédé selon l'une des revendications 9 à 13, dans lequel la couche thermiquement isolante (12) en

mousse de polyuréthane est appliquée par projection, notamment en plusieurs passes successives.

15. Procédé selon l'une des revendications 9 à 14, comportant l'étape d'appliquer sur l'élément de toiture (1, 2), avant la couche thermiquement isolante (12), une couche primaire (14), et/ou comportant l'étape d'appliquer sur la couche étanche (13) une couche de protection (15).

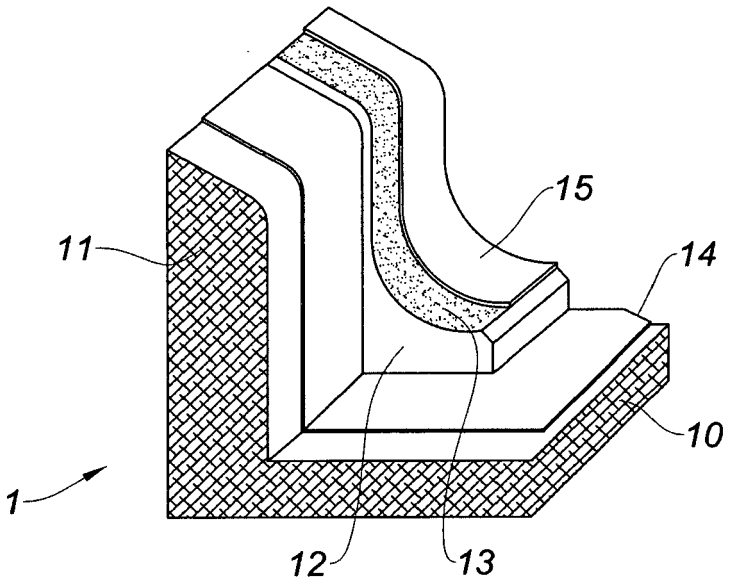


Fig. 1

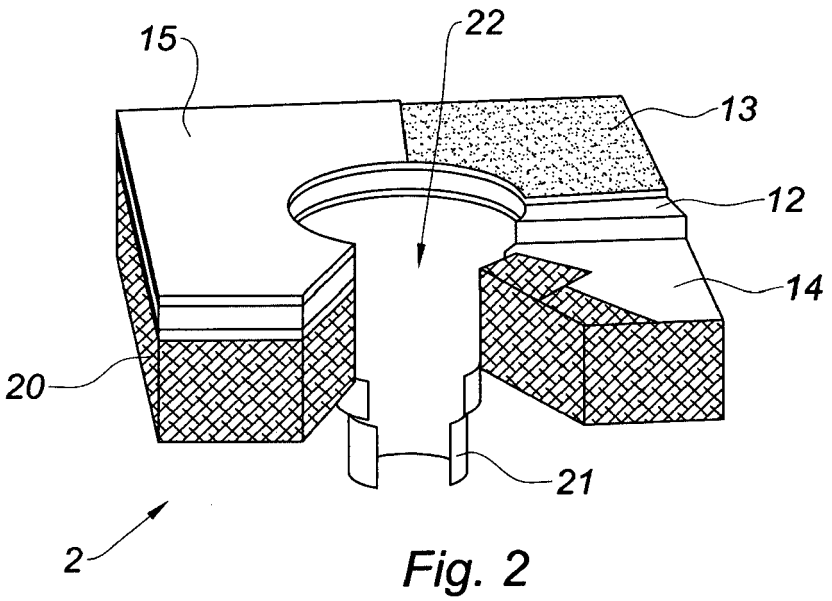


Fig. 2

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 15 16 9725

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	US 4 016 323 A (VOLOVSEK ANTON F) 5 avril 1977 (1977-04-05) * colonne 2, dernier alinéa - colonne 3, alinéa 47; figures 1-4 *	1-15	INV. E04D13/16 E04D7/00 E04D11/02
X	US 2011/081537 A1 (SEXAUER ERIC L [US] ET AL) 7 avril 2011 (2011-04-07) * alinéas [0005], [0017] - [0019]; figure 2 *	1-6,8-15	
X	US 4 507 336 A (CENEGY LOUIS F [US]) 26 mars 1985 (1985-03-26) * colonne 1, lignes 11-21 * * colonne 1, lignes 53-68 * * colonne 2, lignes 32-34 *	1-6,8-14	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

E04D

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	30 septembre 2015	Demeester, Jan

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 15 16 9725

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 members 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.

30-09-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4016323 A	05-04-1977	CA 1047219 A1	30-01-1979
		US 4016323 A	05-04-1977
US 2011081537 A1	07-04-2011	CA 2775818 A1	07-04-2011
		CN 102612580 A	25-07-2012
		EP 2483494 A1	08-08-2012
		JP 2013506777 A	28-02-2013
		US 2011081537 A1	07-04-2011
		US 2015259922 A1	17-09-2015
		WO 2011041033 A1	07-04-2011
US 4507336 A	26-03-1985	AUCUN	

EPO FORM P0460

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