



(11) **EP 2 750 245 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.07.2014 Bulletin 2014/27

(51) Int Cl.:
H01Q 1/24 (2006.01) H01Q 3/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12306677.1**

(22) Date de dépôt: **27.12.2012**

(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

(72) Inventeur: **Dauguet, Stéphane**
22305 LANNION (FR)

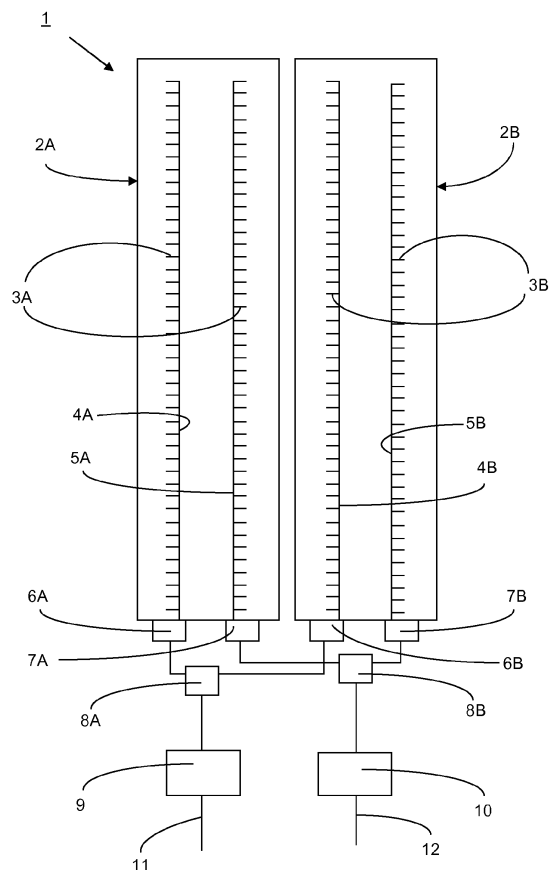
(74) Mandataire: **Therias, Philippe**
Alcatel-Lucent International
IP&S
32, avenue de Kléber
92700 Colombes (FR)

(71) Demandeur: **Alcatel- Lucent Shanghai Bell Co., Ltd**
Shanghai 201206 (CN)

(54) **Système d'antenne panneau à polarisation croisée et inclinaison électrique variable**

(57) Le système d'antenne panneau à polarisation croisée et inclinaison électrique variable comporte plusieurs ports, comprenant au moins deux antennes panneaux unitaires, ayant chacune deux ports de polarisation différente et deux séries d'éléments rayonnants alignés, et au moins deux interfaces mécaniques reliées au réseau d'alimentation des éléments rayonnants de chaque polarité. Chaque interface mécanique est reliée aux ports de même polarité appartenant respectivement à la première antenne panneau unitaire et à la deuxième antenne panneau unitaire. Chaque interface mécanique est reliée à une unité de contrôle de l'inclinaison électrique à distance de cette polarité.

FIGURE UNIQUE



EP 2 750 245 A1

Description

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des réseaux de télécommunication sans fil utilisant la technique MIMO (pour « Multiple-Input Multiple-Output » en anglais). Elle concerne en particulier un système d'antenne panneau à polarisation croisée et inclinaison électrique variable VET comportant plusieurs ports de transmission / réception destiné à être utilisé dans une station de base d'un réseau de télécommunication mobile.

[0002] Un réseau mobile terrestre public PLMN (pour « Public Land Mobile Network » en anglais) est un réseau de télécommunication qui permet aux utilisateurs autorisés d'accéder à différents services (téléphonie, messagerie, transmissions de données, diffusions de contenus audiovisuels...) en situation de mobilité à partir de terminaux portatifs. Les réseaux de télécommunication sans fil utilisant la technique MIMO permettent des transferts de données à longue portée et à grande vitesse. Un réseau MIMO utilise plusieurs antennes tant au niveau de l'émetteur que du récepteur.

[0003] Différents principes ont été mis en oeuvre afin d'augmenter le débit du réseau. Par exemple la réception en diversité spatiale à plusieurs voies de réception permet d'augmenter le rapport signal / bruit de la transmission grâce au gain de diversité. Il s'agit d'utiliser la pluralité de trajets créés par l'environnement pour réceptionner simultanément un même message sur différentes antennes. Les signaux reçus sur chacune des antennes de réception sont ensuite remis en phase et sommés de façon cohérente. Dans le système utilisant la formation de faisceau (« Beamforming » en anglais) par exemple encore, le réseau d'antenne MIMO, comportant plusieurs antennes à l'émission et à la réception, est utilisé pour orienter et contrôler le faisceau d'onde radio afin de créer des lobes constructifs et/ou destructifs et d'optimiser la transmission entre l'émetteur et la cible. Ces techniques de formation de faisceau permettent d'étendre une couverture radio et de limiter les interférences entre utilisateurs.

[0004] Pour améliorer le débit du réseau, on a introduit des techniques d'antennes avancées (diversité de polarisation, MIMO, formation de faisceau) pouvant s'appliquer à un système d'antenne panneau à polarisation croisée et inclinaison électrique variable dit VET (pour « Variable Electrical Tilt » en anglais) comportant plusieurs ports de réception RX. La plupart des systèmes d'antennes installés aujourd'hui sur les réseaux de télécommunication sans fil sont à inclinaison électrique variable et équipés d'unités de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET (pour « Remote Electrical Tilt » en anglais) permettant de piloter à distance les paramètres d'inclinaison d'un système d'antenne directement via le centre d'opération et de maintenance OMC (pour « Operation and Maintenance Center » en anglais) de l'opérateur.

[0005] L'architecture traditionnelle d'un système d'antenne panneau à polarisation croisée et inclinaison élec-

trique variable VET comportant quatre ports est constituée par exemple de deux antennes panneaux unitaires traditionnelles à polarisation croisée (+45° et -45°) et inclinaison électrique variable VET comportant chacune un port de réception RX et un port de transmission/réception TX / RX. Chacune de ces antennes panneaux unitaires est associée à une unité de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET pour le pilotage individuel des paramètres d'inclinaison de chacune des antennes panneaux unitaires respectivement. Les valeurs des paramètres d'inclinaison sont imposées indépendamment pour chacune des antennes panneaux unitaires via chacune des unités de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET qui leur sont respectivement associées. La valeur de l'inclinaison est donc identique pour les deux polarisations +45° et -45° d'une même antenne panneau unitaire.

[0006] D'une part, il est par exemple impossible avec cette architecture de différencier la couverture en transmission TX de la couverture en réception RX du système d'antenne panneau en changeant les paramètres d'inclinaison à partir des unités de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET. En effet, imposer des inclinaisons différentes aux deux antennes panneaux unitaires implique d'avoir aussi deux réglages différents de l'inclinaison pour la couverture en transmission TX ce qui n'est ni nécessaire, ni recommandé pour l'amélioration du fonctionnement de diversité en réception RX à quatre voies.

[0007] D'autre part, dans le cas d'un fonctionnement de type formation de faisceau de ce système d'antenne panneau à quatre ports, il est nécessaire de combiner deux ports de polarisation identique (+45° ou -45°). Avec cette architecture habituelle, il est donc nécessaire d'appliquer des réglages identiques de l'inclinaison de chaque antenne panneau unitaire pour maintenir un fonctionnement de type formation de faisceau. En conséquence, les deux faisceaux combinés en mode réception RX ont la même inclinaison et ne diffèrent que par leur polarisation.

[0008] La présente invention a pour but de palier ces deux inconvénients principaux de l'art antérieur en proposant une architecture de système d'antenne panneau qui offre un degré de liberté supplémentaire dans la mise en oeuvre des techniques d'antennes avancées, tels que MIMO et MIMO + formation de faisceau, utilisant des systèmes d'antenne panneau à polarisation croisée et inclinaison électrique variable VET comportant au moins quatre ports, afin de contribuer à améliorer les performances du réseau auquel il appartient.

[0009] L'objet de la présente invention est un système d'antenne panneau à polarisation croisée et inclinaison électrique variable comportant plusieurs ports, comprenant au moins deux antennes panneaux unitaires, ayant chacune deux ports de polarisation différente et deux séries d'éléments rayonnants alignés, et au moins deux interfaces mécaniques reliées au réseau d'alimentation des éléments rayonnants de chaque polarité. Chaque interface mécanique est reliée aux ports de même pola-

rité appartenant respectivement à la première antenne panneau unitaire et à la deuxième antenne panneau unitaire.

[0010] Cette architecture pour un système d'antenne panneau à polarisation croisée et inclinaison électrique variable VET comportant quatre ports, est équipé de deux unités de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET où chacune de ces unités de contrôle RET contrôlent respectivement la polarisation +45° des deux antennes panneaux unitaires d'une part, et la polarisation -45° des deux antennes panneaux unitaires d'autre part.

[0011] De préférence chaque interface mécanique est reliée à une unité de contrôle de l'inclinaison électrique à distance de cette polarité. L'unité de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET est un composant qui vient se brancher sur une interface mécanique assurant la transition entre ce composant et le dispositif qui permet de contrôler de manière électromécanique l'inclinaison électrique variable de l'antenne en modifiant les phases du réseau d'alimentation des éléments rayonnants appartenant à chacune des polarisations.

[0012] Ce système d'antenne panneau présente de nombreux avantages par rapport à l'art antérieur.

[0013] D'une part ce système d'antenne panneau permet d'améliorer les paramètres de découplage entre les ports TX / RX et RX d'une même antenne panneau unitaire, pour permettre un ajustement précis du découplage entre les ports. Il apporte plus de souplesse aux opérateurs en leur permettant d'ajuster au mieux le découplage entre les ports TX / RX et RX de ce système d'antenne panneau,

[0014] D'autre part il permet aussi dans une application en diversité à plusieurs voies de définir des couvertures différentes pour les voies TX / RX et RX afin d'améliorer le gain en diversité de réception sans impacter la transmission, ceci via un réglage des paramètres d'inclinaison qui peut être différent pour chacune des unités de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET.

[0015] Enfin ce système d'antenne panneau autorise l'introduction d'une sectorisation verticale dans la cellule couverte par l'émetteur, en permettant de différencier la couverture TX / RX de la couverture RX par le réglage d'une inclinaison différente au moyen de chacune des unités de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET. Il permet d'améliorer les performances du système en mode MIMO et MIMO + formation de faisceau, en offrant la possibilité d'appliquer des configurations d'inclinaison différentes sur les faisceaux formés en réception. Ce qui ajoute ainsi à la diversité de polarisation entre ces faisceaux, une diversité liée à la sectorisation verticale de la cellule couverte par l'émetteur.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation, donné bien entendu à titre illustratif et non limitatif, et dans le dessin annexé sur lequel la figure unique représente un système d'antenne panneau à polarisation croisée et inclinaison électrique variable VET comportant quatre ports associé

à deux unités de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET.

[0017] Dans le mode de réalisation de l'invention illustré sur la figure, le système d'antenne panneau **1** comporte deux antennes panneaux unitaires **2A** et **2B** comprenant chacune deux séries d'éléments rayonnants alignés. Chaque élément rayonnant de chaque antenne panneau unitaire **2A**, **2B** est alimenté par une ramification **3A**, **3B** d'un réseau d'alimentation **4A**, **4B** pour la polarisation -45° et un réseau d'alimentation **5A**, **5B** pour la polarisation +45° respectivement. Les éléments rayonnants sont alignés et fixés sur un réflecteur qui peut être commun. La première antenne panneau unitaire **2A** comporte deux ports, un port TX / RX **6A** de polarisation -45° pour la réception et la transmission et un port RX **7A** de polarisation +45° pour la réception. Le port TX / RX **6A** est connecté au réseau d'alimentation **4A** qui pilote l'inclinaison variable de la polarité -45° de l'antenne **2A**. Et le port RX **7A** est connecté au réseau d'alimentation **5A** qui pilote l'inclinaison variable de la polarité +45° de l'antenne **2A**. De même la deuxième antenne panneau unitaire **2B** comporte deux ports, un port TX / RX **6B** de polarisation -45° pour la réception et la transmission et un port RX **7B** de polarisation +45° pour la réception. Le port TX/RX **6B** est connecté au réseau d'alimentation **4B** qui pilote l'inclinaison variable de la polarité -45° de l'antenne **2B**. Et le port RX **7B** est connecté au réseau d'alimentation **5B** qui pilote l'inclinaison variable de la polarité +45° de l'antenne **2B**.

[0018] Les ports TX / RX **6A**, **6B** sont reliés au moyen d'une interface mécanique **8A** appartenant au système d'antenne panneau **1**, et les ports RX **7A**, **7B** sont reliés au moyen d'une interface mécanique **8B**. Deux unités de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET **9** et **10** sont respectivement reliées aux interfaces mécaniques **8A** et **8B**. Une première unité de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET **9** est reliée au centre d'opération et de maintenance OMC par un câble analogique **11** et une deuxième unité de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET **10** est reliée au centre OMC par un câble analogique **12**. La première unité de contrôle à distance RET **9** commande le port TX / RX **6A** de polarisation -45° de la première antenne panneau unitaire **2A** et le port TX / RX **6B** de polarisation -45° de la deuxième antenne panneau unitaire **2B**. La deuxième unité de contrôle à distance RET **10** commande le port RX **7A** de polarisation +45° de la première antenne panneau unitaire **2A** et le port RX **7B** de polarisation +45° de la deuxième antenne panneau unitaire **2B**.

[0019] Ce système d'antenne panneau offre ainsi la possibilité d'appliquer une inclinaison différente aux deux faisceaux en réception TX / RX et RX pour chaque antenne en cas de sectorisation verticale, donnant ainsi une autre dimension au découplage entre les polarisations. Ce système d'antenne panneau améliore le découplage entre les quatre ports RX dans le système d'antenne panneau à polarisation croisée et inclinaison électrique variable VET en combinant la sectorisation spa-

tiale, en polarisation et verticale qui est réalisée via des réglages d'inclinaison différents pour la mise en oeuvre des techniques d'antennes avancées telles que la diversité en réception à quatre voies, MIMO et MIMO + formation de faisceau.

[0020] Le changement apporté à l'antenne consiste à relier mécaniquement les réseaux d'alimentation **4A**, **4B** et **5A**, **5B**, contrôlant l'inclinaison électrique variable VET de même polarisation de l'antenne panneau unitaire **2A** d'une part et d'autre part de l'antenne panneau unitaire **2B**, au moyen d'interfaces mécaniques **8A**, **8B** incluses dans le système d'antenne panneau **1**. Cette liaison permet un contrôle simultané des composants radiofréquences RF assurant le contrôle de l'inclinaison électrique. Chacune des unités de contrôle de l'inclinaison électrique à distance RET **9** et **10** est ainsi reliée, par l'intermédiaire de l'une de ces interfaces mécaniques **8A** et **8B** respectivement, aux ports de même polarisation **6A**, **6B** d'une part et aux ports de même polarisation **7A**, **7B** d'autre part de chacune des antennes panneaux unitaires **2A** et **2B**.

[0021] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on s'écarte de l'esprit de l'invention. En particulier, on pourra sans sortir du cadre de l'invention modifier le nombre de ports, et appliquer l'invention à tout système d'antenne panneau ayant un nombre pair de ports comme des systèmes d'antenne à six ports, huit ports, etc...

Revendications

1. Système d'antenne panneau à polarisation croisée et inclinaison électrique variable comportant plusieurs ports, comprenant au moins deux antennes panneaux unitaires, ayant chacune deux ports de polarisation différente et deux séries d'éléments rayonnants alignés, et au moins deux interfaces mécaniques reliées au réseau d'alimentation des éléments rayonnants de chaque polarité, **caractérisé en ce que** chaque interface mécanique est reliée aux ports de même polarité appartenant respectivement à la première antenne panneau unitaire et à la deuxième antenne panneau unitaire.
2. Système d'antenne panneau selon la revendication 1, dans lequel chaque interface mécanique est reliée à une unité de contrôle de l'inclinaison électrique à distance de cette polarité.

5

10

15

20

25

30

35

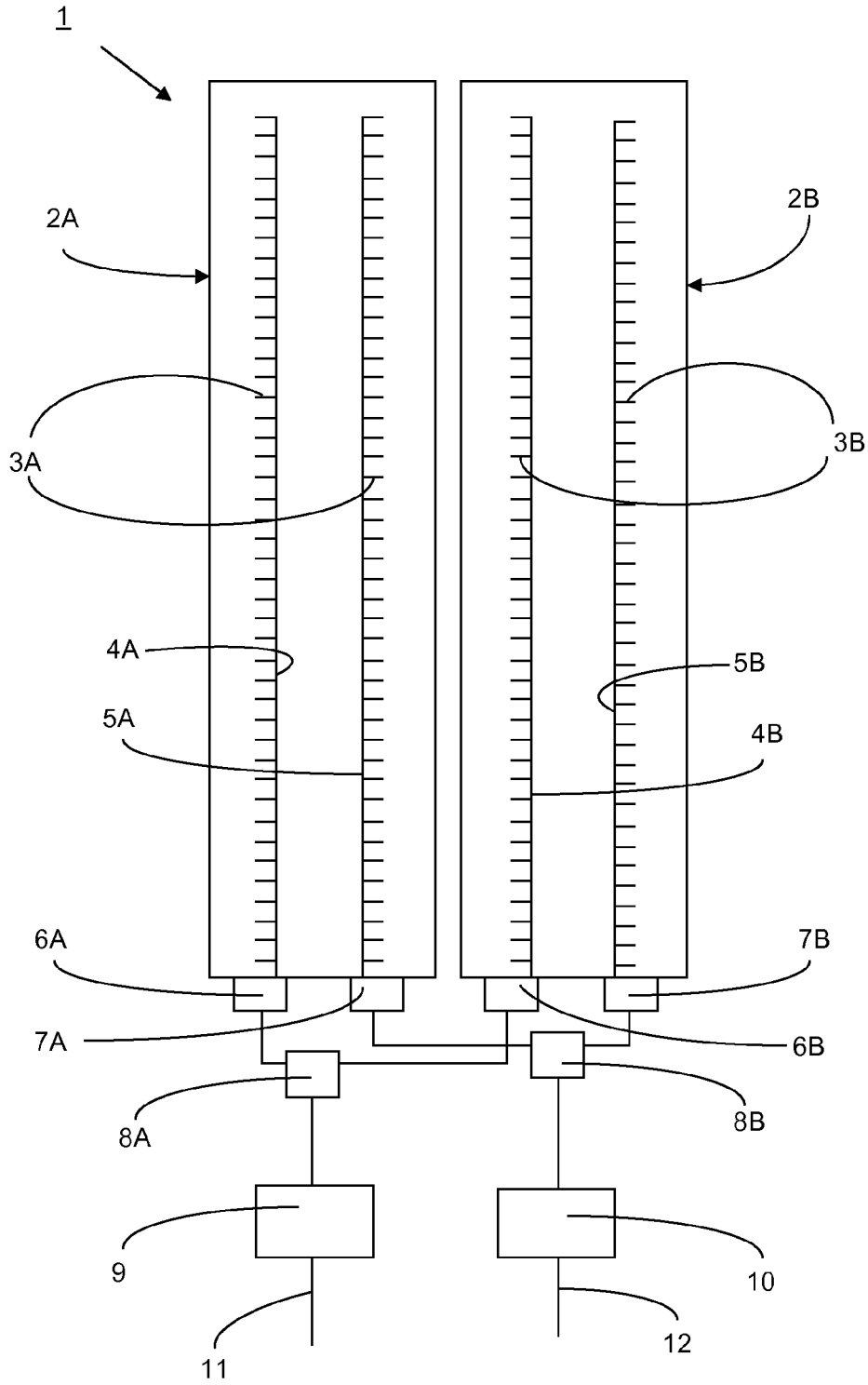
40

45

50

55

FIGURE UNIQUE





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 12 30 6677

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 2009/066595 A1 (BARKER DAVID EDWIN [GB] ET AL) 12 mars 2009 (2009-03-12) * alinéa [0064] - alinéa [0068]; figure 2 *	1,2	INV. H01Q1/24 H01Q3/04
A	US 2004/209572 A1 (THOMAS LOUIS DAVID [GB] THOMAS LOUIS DAVID [GB] ET AL) 21 octobre 2004 (2004-10-21) * alinéa [0119] - alinéa [0120]; figure 13 *	1,2	
A	EP 2 341 577 A1 (UBIDYNE INC [US]) 6 juillet 2011 (2011-07-06) * alinéa [0018] - alinéa [0019]; figures 2, 3 * -----	1,2	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01Q
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 13 mai 2013	Examineur La Casta Muñoa, S
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 03.02 (P04C02)

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

EP 12 30 6677

5

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.

13-05-2013

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2009066595 A1	12-03-2009	CN 101507143 A	12-08-2009
		EP 2052469 A1	29-04-2009
		JP 5088902 B2	05-12-2012
		JP 2010506438 A	25-02-2010
		TW 200826537 A	16-06-2008
		US 2009066595 A1	12-03-2009
		WO 2008020178 A1	21-02-2008
		-----	-----
US 2004209572 A1	21-10-2004	AT 331313 T	15-07-2006
		AT 552627 T	15-04-2012
		AU 2002321653 B2	28-09-2006
		CA 2461480 A1	01-05-2003
		CN 1575530 A	02-02-2005
		CN 101436711 A	20-05-2009
		CN 101593868 A	02-12-2009
		DE 60212682 T2	28-06-2007
		EP 1442501 A2	04-08-2004
		EP 1684378 A1	26-07-2006
		EP 2315309 A1	27-04-2011
		ES 2263804 T3	16-12-2006
		ES 2387128 T3	14-09-2012
		HK 1074534 A1	12-03-2010
		JP 2005506788 A	03-03-2005
		JP 2009050029 A	05-03-2009
		MX PA04003126 A	27-07-2004
		RU 2277740 C2	10-06-2006
		US 2004209572 A1	21-10-2004
		WO 03036756 A2	01-05-2003
-----	-----	-----	-----
EP 2341577 A1	06-07-2011	EP 2341577 A1	06-07-2011
		US 2011156974 A1	30-06-2011
-----	-----	-----	-----

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

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