

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 996 191

21 N° d'enregistrement national : 12 59401

51 Int Cl<sup>8</sup> : B 60 S 1/02 (2013.01), G 06 T 7/00

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.10.12.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.04.14 Bulletin 14/14.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

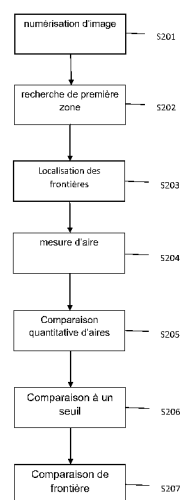
72 Inventeur(s) : ALVES RAFAEL.

73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

54 PROCÉDE DE DETERMINATION DE ZONE CARACTERISEE D'UNE VITRE.

57 Procédé de détermination d'une première zone de vitre et de sa surface contenue dans une seconde zone de vitre destiné à être mis en oeuvre sur un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend une première étape (S101) consistant à acquérir une image de la vitre au moyen d'un capteur photographique et une seconde étape (S102) de calcul de la surface de la première zone de la vitre, caractérisé en ce que l'image est acquise dans le domaine du visible, et en ce que la seconde étape comprend les sous étapes suivantes : numérisation (S201) de l'image acquise, recherche (S202) de la première zone (A) sur l'image numérisée représentant une opacité de la vitre différente de celle de la seconde zone (B), mesure (S204) de l'aire de la première zone, comparaison (S205) de l'aire de la première zone avec une surface globale de la vitre.



FR 2 996 191 - A1



### Procédé de détermination de zone caractérisée d'une vitre

La présente invention concerne de manière générale un procédé de repérage d'une zone caractérisée contenue dans une zone plus étendue, et de détermination de sa surface. L'application automobile ici décrite est celle de la détermination d'une zone désembuée et/ou dégivrée d'une vitre sur un  
5 véhicule automobile et un programme d'ordinateur destiné à mettre en œuvre ce procédé.

Il est connu dans l'art antérieur des dispositifs et des procédés de détermination de zone dégivrée et/ou désembuée d'une vitre qui utilisent la méthode dite du papier millimétré. Cette méthode consiste à utiliser du  
10 papier millimétré pour mesurer, pendant un essai de désembuage, la surface embuée ou givrée, dite « mouillée », en calculant l'aire de chaque cadran du papier millimétré correspondant à la surface mouillée, et en faisant un rapport entre la masse de papier associé à l'aire mesurée et la surface totale pour obtenir un pourcentage de surface totale. Cependant, cette méthode  
15 présente de nombreux inconvénients dont celui de fournir des résultats incertains, de présenter une variation d'erreur élevée et de nécessiter un temps d'analyse relativement long.

Il a donc été nécessaire d'effectuer des recherches pour trouver des procédés de calcul de zone dégivrée et/ou désembuée d'une vitre plus précis  
20 et plus faciles à mettre en œuvre.

Le document DE 102005046512 décrit un procédé et un dispositif d'analyse de performance d'un système de dégivrage sur un véhicule automobile. Ce dispositif comprend une caméra infrarouge 5, 6 destinée à acquérir des images d'un pare-brise 3 et commandée par un ordinateur 7.  
25 L'analyse consiste à calculer une distribution de températures sur l'image infrarouge en traçant des courbes isothermes. Cependant, ce système se basant sur une détection de température nécessite l'utilisation d'un élément

protecteur contre les variations de température et la lumière, tel qu'un grand rideau. De plus, puisque ce système se base sur des différences de température, il est inutilisable pour détecter des zones embuées de celles désembuées, dans la mesure où la température de ces zones ne les caractérise pas. Enfin, dans ce système. le traitement des données récoltées se fait également via la méthode du papier millimétré.

Le document US 7609857 décrit un système de détection d'obstructions sur le pare-brise telles que de la pluie, de la poussière ou de la neige. Il est cependant inadapté pour détecter et calculer l'évolution d'un système de ventilation dans le temps.

Un but de la présente invention est de répondre aux inconvénients des documents de l'art antérieur mentionnés ci-dessus et en particulier, tout d'abord, de proposer un procédé de calcul d'une zone de vitre et de sa surface contenue dans une seconde zone de vitre précis, efficace et qui soit facile à mettre en œuvre.

Pour cela un premier aspect de l'invention concerne un procédé de détermination d'une première zone de vitre et de sa surface contenue dans une seconde zone de vitre destiné à être mis en œuvre sur un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend une première étape consistant à acquérir une image de la vitre au moyen d'un capteur photographique et une seconde étape de calcul de la surface de la première zone de la vitre, caractérisé en ce que l'image est acquise dans le domaine du visible, et en ce que la seconde étape comprend les sous étapes suivantes : numérisation de l'image acquise, recherche de la première zone sur l'image numérisée représentant une opacité de la vitre différente de celle de la seconde zone, mesure de l'aire de la première zone, comparaison de l'aire de la première zone avec une surface globale de la vitre. Ainsi, il est possible de mesurer des surfaces de vitres désembuées et/ou dégivrées, de manière simple, sans avoir à se protéger d'interférences dues à la chaleur ou aux rayons du soleil.

De manière avantageuse, la seconde étape comprend en outre une sous étape de localisation d'au moins une frontière entre les première et

seconde zones de sorte à détecter des bords de la première zone. De cette manière il est possible d'obtenir des données de localisation des zones mesurées.

De manière avantageuse la seconde étape comprend en outre une  
5 sous étape de comparaison de la frontière avec une position prédéterminée sur la vitre. Ainsi, il est possible de mesurer qualitativement les zones désembuées et/ou dégivrées pour les comparer aux normes.

Avantageusement, la seconde étape comprend en outre une seconde  
10 sous étape de comparaison d'un résultat obtenu à la première sous étape de comparaison avec un seuil prédéterminé. Ainsi, il est possible d'obtenir de calibrer un moyen de désembuage ou dégivrage en fonction du résultat.

Avantageusement, la seconde étape est répétée automatiquement jusqu'à ce que le résultat obtenu atteigne ledit seuil prédéterminé. Ainsi, le procédé est rapide et simple à mettre en œuvre.

15 Une réalisation particulièrement intéressante consiste en ce que le capteur photographique est une caméra CCD/CMOS. De cette manière, on peut limiter les coûts et obtenir des images de bonne qualité.

Une réalisation particulièrement intéressante consiste en ce que la  
20 première zone est une zone désembuée et/ou dégivrée. Ainsi, on peut directement mesurer l'aire dégivrée et/ou désembuée de la vitre.

Avantageusement, la vitre est un pare-brise ou une vitre de projecteur du véhicule automobile. De cette manière, le procédé peut indifféremment être utilisé pour différentes applications.

Un second aspect de l'invention concerne un programme d'ordinateur  
25 destiné à mettre en œuvre le procédé du premier aspect de l'invention.

Un dernier aspect de l'invention concerne un dispositif de détermination d'une première zone de vitre et de sa surface contenue dans une seconde zone de vitre comprenant un capteur photographique et

un ordinateur exécutant le programme d'ordinateur selon le second aspect de l'invention.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit  
5 d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente un organigramme illustrant les étapes d'un premier mode de réalisation du procédé de la présente invention.

- la figure 2 représente un organigramme illustrant les sous étapes de  
10 la seconde étape du premier mode de réalisation du procédé de la présente invention.

- la figure 3 représente un organigramme illustrant les sous étapes de la seconde étape d'un second mode de réalisation du procédé de la présente invention.

15 - les figures 4A et 4B représentent un pare brise sur lequel est mis en œuvre le procédé de la présente invention.

La figure 1 représente les étapes d'un premier mode de réalisation du procédé de détermination de surfaces de vitre désembuées et/ou dégivrées de la présente invention. Ce procédé est destiné à être mis en œuvre sur un  
20 véhicule automobile et comprend une première étape S101 consistant à acquérir une image de la vitre dans le domaine du visible, c'est-à-dire dans le domaine de longueur d'onde de 350 à moins de 780 nm, au moyen d'un capteur photographique, par exemple une caméra CCD/CMOS, et une seconde étape S102 de calcul de la surface désembuée et/ou dégivrée de la  
25 vitre. Grâce à ce procédé, il est possible de surveiller l'évolution du désembuage et/ou dégivrage d'une vitre, idéalement mais pas obligatoirement sur un pare-brise ou un projecteur de véhicule, de manière à l'optimiser.

La figure 2 représente les sous étapes constituant la seconde étape  
30 S102 de la figure 1. La première sous étape S201 est une sous étape de

numérisation de l'image acquise de sorte à ce qu'elle puisse être traitée par ordinateur. Cette numérisation peut être simultanée à l'acquisition de l'image, lorsque l'on utilise un appareil photographique numérique, par exemple. La seconde sous étape est une sous étape de recherche d'une première zone sur l'image numérisée représentant une opacité de la vitre différente de celle d'une seconde zone de sorte à identifier et différencier une première zone qui peut être opaque, c'est-à-dire givrée et/ou embuée, ou transparente, c'est-à-dire dégivrée et/ou désembuée, d'une seconde qui sera transparente ou opaque, respectivement. La troisième sous étape S204 est une sous étape de mesure de l'aire de la première zone qui précède une quatrième sous étape S205 de comparaison de l'aire de la première zone mesurée avec une surface globale de la vitre qui peut être calculée ou identifiée préalablement, par exemple. De préférence, la seconde étape S102 comprend en outre une cinquième sous étape S206 qui consiste en une seconde sous étape de comparaison d'un résultat obtenu à la première sous étape de comparaison S205 avec un seuil prédéterminé, et de préférence la seconde étape S102 est répétée automatiquement jusqu'à ce que le résultat obtenu atteigne ledit seuil prédéterminé.

La figure 3 représente les sous étapes de la seconde étape S102 d'un second mode de réalisation du procédé de la présente invention. Dans ce second mode de réalisation, la seconde étape S102 correspond à celle du premier mode de réalisation qui comprend en outre une sous étape S203 de localisation d'au moins une frontière entre les première et seconde zones de sorte à détecter des bords de la première zone par rapport à la seconde zone. Il est donc possible de localiser la première zone sur la vitre. Suite à cela, une sous étape S207 de comparaison de la frontière avec une position prédéterminée, de préférence une zone de vision, sur la vitre permet de savoir si la zone désembuée ou dégivrée se situe sur la zone de vision ou pas, de sorte à obtenir des données qualitatives du désembuage ou du dégivrage.

Les figures 4A et 4B représentent un pare-brise de voiture à deux instants différents. On remarquera sur ces figures, une première zone A correspondant à une zone désembuée et/ou dégivrée qui s'accroît de la figure 4A à 4B à mesure que le temps avance. Sur ces figures est également  
5 représentée une deuxième zone B correspondant à une zone embuée ou givrée ainsi qu'une zone C correspondant à la zone prédéterminée de vision.

On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux différents modes de réalisation de l'invention décrits dans la présente description sans  
10 sortir du cadre de l'invention défini par les revendications annexées. En particulier, il est fait référence aux différents types d'algorithme.

## REVENDEICATIONS

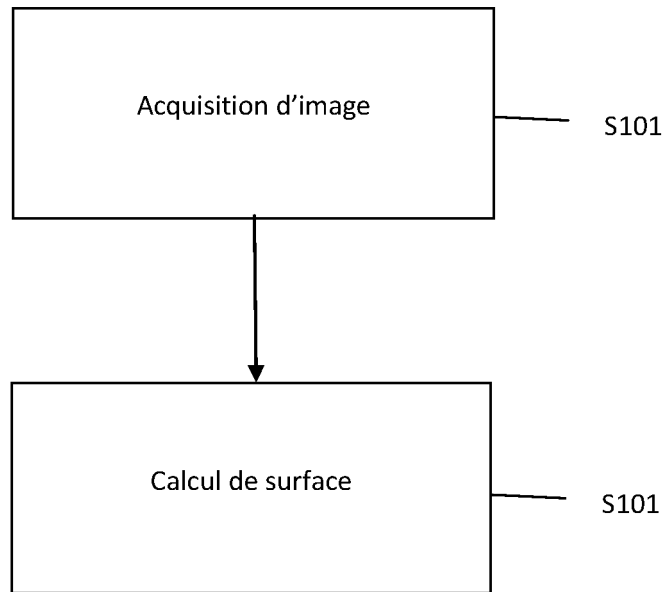
1. Procédé de détermination d'une première zone de vitre et de sa surface contenue dans une seconde zone de vitre destiné à être mis en œuvre sur un véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend une première étape (S101) consistant à acquérir une image de la vitre au moyen d'un capteur photographique et une seconde étape (S102) de calcul de la surface de la première zone de la vitre, caractérisé en ce que l'image est acquise dans le domaine du visible, et en ce que la seconde étape comprend les sous étapes suivantes : numérisation (S201) de l'image acquise, recherche (S202) de la première zone (A) sur l'image numérisée représentant une opacité de la vitre différente de celle de la seconde zone (B), mesure (S204) de l'aire de la première zone, comparaison (S205) de l'aire de la première zone avec une surface globale de la vitre.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la seconde étape (S102) comprend en outre une sous étape (S203) de localisation d'au moins une frontière entre les première (A) et seconde (B) zones de sorte à détecter des bords de la première zone.
3. Procédé selon la revendication 2 comprenant en outre une sous étape de comparaison (207) de la frontière avec une position prédéterminée (C) sur la vitre.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant en outre une seconde sous étape (S206) de comparaison d'un résultat obtenu à la première sous étape de comparaison (S205) avec un seuil prédéterminé.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la seconde étape (S102) est répétée automatiquement jusqu'à ce que le résultat obtenu atteigne ledit seuil prédéterminé.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le capteur photographique est une caméra CCD/CMOS.

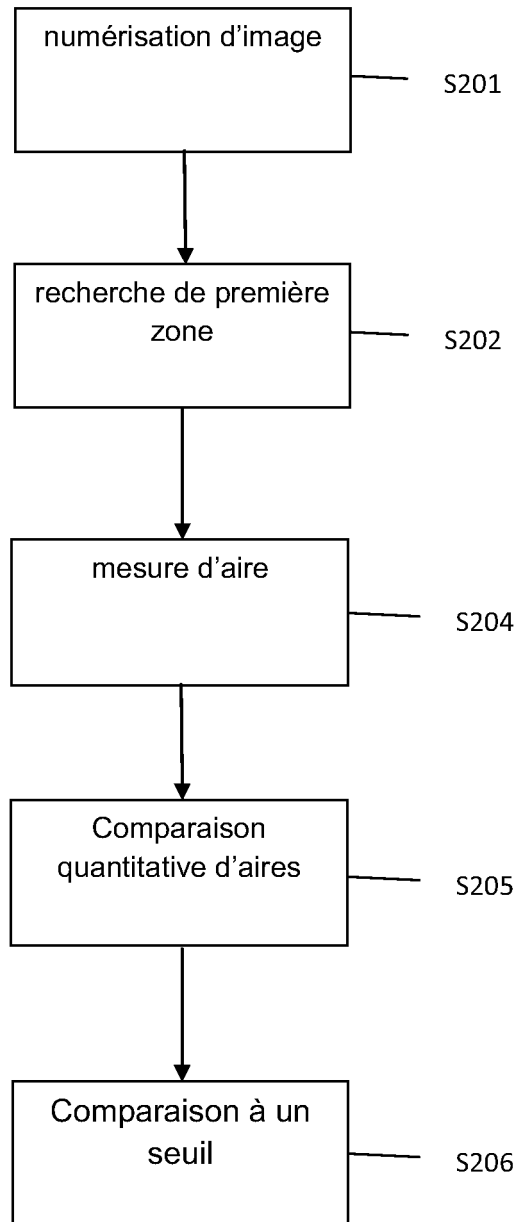
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la première zone (A) est une zone désembuée et/ou dégivrée.

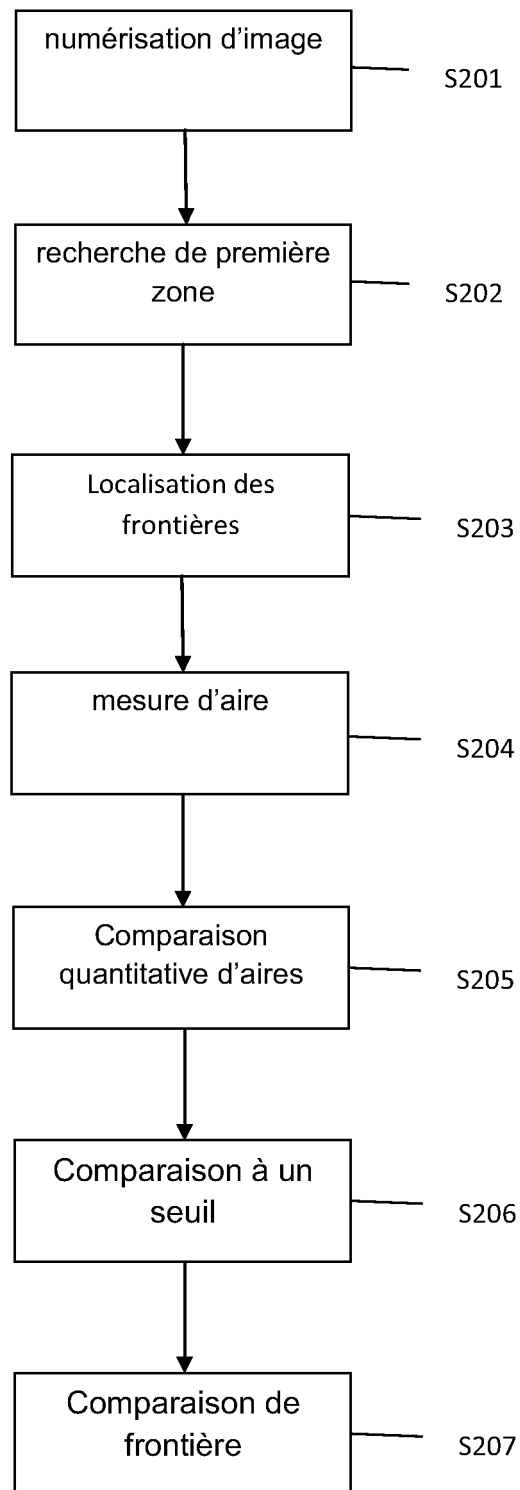
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la vitre est un pare-brise ou une vitre de projecteur du véhicule automobile.

9. Programme d'ordinateur destiné à mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 8.

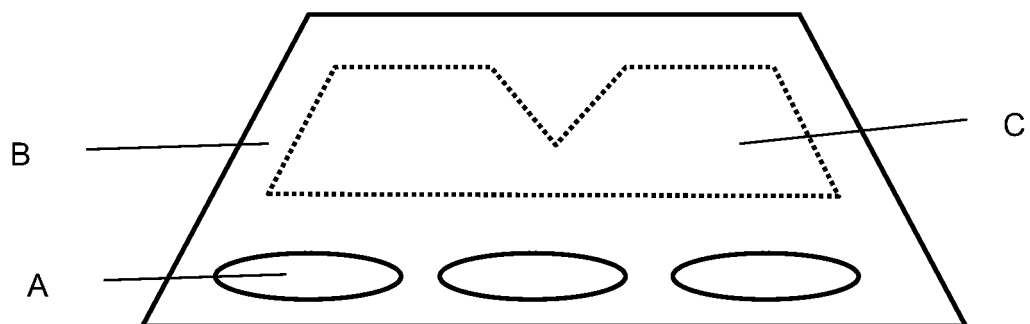
10. Dispositif de détermination d'une première zone de vitre et de sa surface contenue dans une seconde zone de vitre comprenant un capteur photographique et un ordinateur exécutant le programme d'ordinateur selon la revendication 9.

**Figure 1**

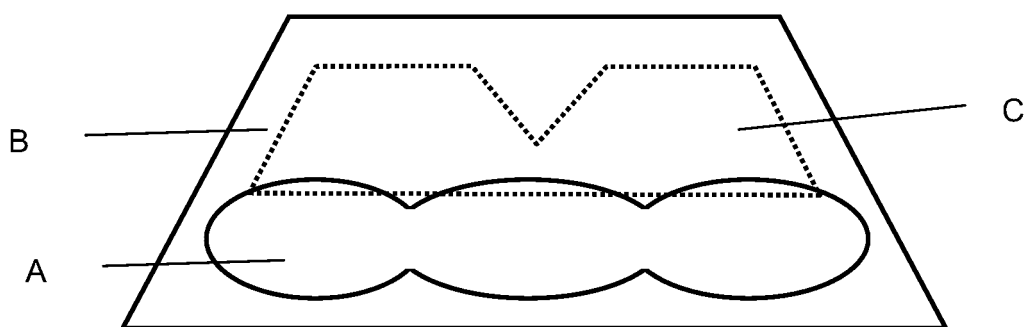
**Figure 2**

**Figure 3**

**Figure 4A**



**Figure 4B**





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 771145  
FR 1259401

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2006/202654 A1 (MICHİYAMA KATSUNORI [JP]) 14 septembre 2006 (2006-09-14)	1,2,4-10	B60S1/02 G06T7/00
A	* alinéa [0034] - alinéa [0071]; figures * -----	3	
A	JP H09 126998 A (TOKAI RIKAI CO LTD) 16 mai 1997 (1997-05-16) * abrégé; figures *	1-10	
A,D	US 7 609 857 B2 (FRANZ MATTHIAS [DE]) 27 octobre 2009 (2009-10-27) * colonne 2, ligne 31 - colonne 5, ligne 3; figures *	1-10	
A,D	US 2007/272884 A1 (UTIDA AKIRA [JP] ET AL) 29 novembre 2007 (2007-11-29) * alinéa [0028] - alinéa [0072]; figures * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60S G06T
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 mai 2013		Sangiorgi, Massimo	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		.....	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1259401 FA 771145**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **22-05-2013**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006202654 A1	14-09-2006	DE 102006007772 A1	14-09-2006
		JP 4483631 B2	16-06-2010
		JP 2006248271 A	21-09-2006
		KR 20060099399 A	19-09-2006
		US 2006202654 A1	14-09-2006
-----			
JP H09126998 A	16-05-1997	AUCUN	
-----			
US 7609857 B2	27-10-2009	DE 10201522 A1	31-07-2003
		EP 1468401 A1	20-10-2004
		JP 2005515565 A	26-05-2005
		US 2005254688 A1	17-11-2005
		WO 03060826 A1	24-07-2003
-----			
US 2007272884 A1	29-11-2007	JP 4668838 B2	13-04-2011
		JP 2007309655 A	29-11-2007
		US 2007272884 A1	29-11-2007
-----			