

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 934 206

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

08 55055

⑤1 Int Cl⁸ : **B 60 J 7/08 (2006.01), B 60 L 8/00, 1/00**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.07.08.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.01.10 Bulletin 10/04.

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.

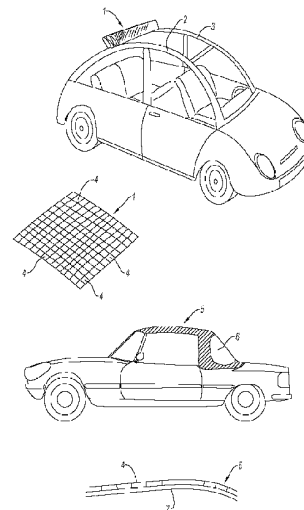
⑦2 Inventeur(s) : DAVID JEROME et DA SILVA CAR-
LOS.

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

⑦4 Mandataire(s) : PSA PEUGEOT CITROEN.

⑤4 TOIT SOUPLE POUR VEHICULE AUTOMOBILE COMPORTANT DES CELLULES PHOTOVOLTAIQUES ET
VEHICULE EQUIPE D'UN TEL TOIT.

⑤7 Toit souple pour véhicule automobile, caractérisé en
ce qu'au moins une partie de ce toit comporte des cellules
photovoltaïques (4) adaptées pour capter l'énergie solaire
et la transformer en énergie électrique pour alimenter au
moins une partie des équipements électriques du véhicule.



FR 2 934 206 - A1



« Toit souple pour véhicule automobile comportant des cellules photovoltaïques et véhicule équipé d'un tel toit »

La présente invention concerne un toit souple de véhicule automobile et un véhicule automobile équipé de ce toit souple.

5 Le FR 2841205 A1 décrit un véhicule automobile avec un toit comprenant des cellules photovoltaïques pour produire de l'énergie électrique notamment pour alimenter un ventilateur destiné à ventiler l'intérieur du véhicule à l'arrêt.

Le toit décrit dans ce document est fixé de façon amovible sur le véhicule pour faciliter son recyclage et il est rigide.

10 La fixation de cellules photovoltaïques sur un tel toit rigide ne pose pas de difficultés.

Certains véhicules automobiles sont équipés d'un toit souple qui remplace le pavillon rigide et qui peut s'ouvrir par coulissement entre l'avant et l'arrière en se repliant.

15 D'autres véhicules sont équipés d'une capote souple qui permet de transformer le véhicule en cabriolet.

Cette capote souple comporte une lunette arrière qui peut être rigide par exemple en verre ou souple, c'est-à-dire en matière plastique souple transparente.

20 La fixation de cellules photovoltaïques sur de tels toits ou capotes souples pose des difficultés, car la plupart des cellules photovoltaïques sont rigides et par conséquent sont incompatibles avec le repliage du toit souple.

Pour cette raison, seuls les toits rigides ont été jusqu'à ce jour équipés de cellules photovoltaïques, comme décrit dans le FR 2841205 précité.

25 Or, les véhicules équipés de toit souple sont précisément ceux qui sont amenés à circuler dans les régions fortement ensoleillées, de sorte qu'il existe pour ceux-ci un réel intérêt à pouvoir bénéficier de l'énergie solaire pour alimenter efficacement certains équipements électriques du véhicule.

Le but de la présente invention est précisément d'apporter une solution pour répondre à ce besoin.

30 Ce but est atteint, selon l'invention, grâce à un toit souple pour véhicule automobile, caractérisé en ce qu'au moins une partie de ce toit comporte des

cellules photovoltaïques adaptées pour capter l'énergie solaire et la transformer en énergie électrique pour alimenter au moins une partie des équipements électriques du véhicule.

5 Dans un mode de réalisation, le toit souple comporte une partie principale souple et repliable et une partie secondaire rigide non repliable, telle qu'un panneau rigide ou une lunette arrière rigide en verre.

Dans ce mode de réalisation, la partie principale souple comporte sur sa surface extérieure des cellules photovoltaïques souples.

10 Ainsi, ces cellules photovoltaïques peuvent se plier lors du repliage de la partie principale souple du toit vers la position d'ouverture.

Lorsque le toit est entièrement souple, comme dans le cas des cabriolets, la majeure partie de la surface extérieure du toit souple peut comporter des cellules photovoltaïques.

15 Dans ce cas, les cellules photovoltaïques peuvent récupérer l'énergie du rayonnement solaire d'une façon optimale et la convertir en énergie électrique pour recharger, par exemple, les batteries de forte puissance d'un véhicule hybride ou électrique ou les batteries automobiles usuelles.

De préférence, les cellules photovoltaïques sont fixées sur un ruban en polymère qui est lui-même fixé sur le toit ou intégré dans la matière de ce toit.

20 De préférence également, les cellules photovoltaïques souples sont du type organique.

Dans ce cas, les cellules photovoltaïques peuvent constituer une couche extérieure du toit souple qui participe à la résistance mécanique et à la protection du toit souple à l'égard des intempéries.

25 Dans une variante de réalisation, dans laquelle le toit comporte une partie principale souple et repliable et une partie secondaire rigide non repliable, cette partie secondaire rigide peut comporter des cellules photovoltaïques rigides.

30 Lorsque cette partie secondaire est une lunette arrière rigide par exemple en verre, la surface extérieure ou intérieure de celle-ci peut comporter des cellules photovoltaïques rigides et/ou transparentes. Il peut par exemple s'agir d'un dépôt de silicium amorphe sur le vitrage, ou sur un film lui-même lié au vitrage.

L'invention concerne également un véhicule automobile équipé d'un toit souple selon l'invention dont les cellules photovoltaïques sont connectées électriquement à l'un au moins des équipements électriques du véhicule suivants :

- la batterie du véhicule pour la recharger,
- 5 - la ou les lampes d'éclairage intérieur,
- un ventilateur adapté pour ventiler l'intérieur du véhicule à l'arrêt,
- le ou les actionneurs pour commander l'ouverture et la fermeture du toit,
- le dispositif anti-pincement du toit.

10 D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore tout au long de la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples, non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un véhicule automobile équipé d'un toit souple,
- 15 - la figure 2 est une vue d'une partie de la toile souple du véhicule de la figure 1,
- la figure 3 est une vue latérale d'un autre véhicule automobile équipé d'un toit souple,
- la figure 4 est une vue en coupe longitudinale partielle du toit souple du véhicule de la figure 3,
- 20 - la figure 5 représente un ruban comportant des cellules photovoltaïques souples pouvant être fixé sur un toit souple selon l'invention,
- les figures 6 et 7 représentent d'autres supports souples comportant des cellules photovoltaïques utilisables selon l'invention,
- 25 - les figures 8, 9 et 10 sont des vues en plan partielles montrant diverses configurations de cellules photovoltaïques,
- la figure 11 est une vue schématique représentant différentes connexions électriques entre les cellules photovoltaïques du toit souple d'un véhicule et des équipements électriques de ce véhicule.
- 30

La figure 1 représente un véhicule automobile équipé d'un toit souple 1 par exemple en toile souple monté coulissant de l'avant vers l'arrière entre les deux brancards latéraux 2, 3.

En position ouverte, le toit 1 est replié en accordéon au-dessus de la lunette arrière du véhicule.

Conformément à l'invention, le toit souple 1 comporte (voir figure 2) un réseau de cellules photovoltaïques 4, reliées électriquement les unes aux autres, adaptées pour capter l'énergie solaire et la transformer en énergie électrique pour alimenter au moins une partie des équipements électriques du véhicule.

Le toit souple selon l'invention peut comporter une partie principale souple et repliable lors de l'ouverture du toit et une partie secondaire rigide non repliable.

Dans ce cas, la partie principale souple peut comporter sur sa surface extérieure des cellules photovoltaïques souples, qui sont compatibles avec le repliage du toit souple.

Dans l'exemple représenté sur la figure 3, le véhicule est équipé d'un toit 5 qui est entièrement souple, y compris la lunette arrière 6.

Dans ce cas, la majeure partie de la surface extérieure de ce toit souple 5 comporte des cellules photovoltaïques souples 4, comme montré par la vue en coupe représentée sur la figure 4.

Dans cet exemple, les cellules 4 forment une couche qui est collée sur la toile 7 du toit souple.

Les cellules photovoltaïques 4 peuvent, comme montré sur la figure 5, être fixées sur un ruban 8 en polymère qui est lui-même fixé au moyen d'une couche adhésive sur le toit ou intégré dans la matière textile de ce toit.

Le ruban 8 peut s'étendre sur toute la largeur du toit souple 1 ou 5.

Les figures 6 et 7 représentent d'autres formes de réalisation de supports ou rubans souples sur lesquels sont implantés des cellules photovoltaïques souples.

Ces supports ou rubans peuvent être fabriqués sous forme de bandes continues puis peuvent être découpés aux dimensions du toit à recouvrir.

Les cellules photovoltaïques 4 sont de préférence du type organique et présentent une souplesse équivalente à celle d'une feuille en polymère ou en matière plastique.

Elles peuvent également être à base de silicium amorphe enrobé dans ou déposé sur un polymère.

Les liaisons électriques entre les cellules photovoltaïques peuvent être réalisées par une matière conductrice comme dans les circuits imprimés ou les faisceaux flexibles plats.

Les figures 8, 9 et 10 représentent différentes configurations possibles des cellules photovoltaïques selon l'effet esthétique souhaité. D'autres motifs sont envisageables selon le style désiré.

Les cellules photovoltaïques sont de préférence protégées extérieurement par une couche de matière synthétique transparente ou opaque pour assurer leur protection à l'égard des intempéries.

Le toit souple selon l'invention peut comporter une partie principale souple et repliable et une partie secondaire rigide non repliable.

Dans ce cas, la partie secondaire rigide peut comporter des cellules photovoltaïques rigides, du type cristallines.

Cette partie secondaire rigide peut être une lunette arrière rigide par exemple en verre. Il peut aussi s'agir d'une traverse ou d'un panneau rigide servant de pavillon (voir exemple ci-dessous).

Dans le cas d'une lunette, les cellules doivent être transparentes. Dans le cas d'une traverse ou d'un panneau de pavillon, elles peuvent être opaques. Par ailleurs, pour simplifier l'implantation, on peut imaginer que la traverse ou le panneau rigide embarque des ventilateurs et/ou l'électronique associée aux cellules photovoltaïques (convertisseur de courant, sonde de température, pilotage pour orienter le courant produit vers la batterie ou d'autres équipements selon les besoins du moment, par exemple les ventilateurs si une température importante est détectée dans l'habitacle). Cela permet d'avoir une architecture électrique plus intégrée, et de limiter la quantité et la longueur de faisceau électrique requises.

La figure 11 représente un véhicule automobile équipé d'un toit souple selon l'invention comportant des cellules photovoltaïques connectées électriquement à l'un au moins des équipements électriques du véhicule suivants :

- la batterie 9 du véhicule pour la recharger,

- la ou les lampes d'éclairage intérieur 10,
 - un ventilateur 11 adapté pour ventiler d'intérieur du véhicule à l'arrêt,
 - le ou les actionneurs 12 pour commander l'ouverture et la fermeture du toit,
- 5 - le dispositif 13 anti-pincement du toit.

Lorsque le support souple portant les cellules photovoltaïques recouvre la quasi-totalité du toit souple, celles-ci peuvent fournir suffisamment d'énergie pour recharger à l'arrêt du véhicule, le toit souple étant bien entendu fermé, les batteries de forte puissance équipant un véhicule hybride.

- 10 Ainsi, le toit souple équipé de cellules photovoltaïques apporte une contribution au développement des véhicules consommant peu de carburant et émettant peu de CO₂.

REVENDEICATIONS

1) Toit souple pour véhicule automobile, caractérisé en ce qu'au moins une partie de ce toit comporte des cellules photovoltaïques (4) adaptées pour capter l'énergie solaire et la transformer en énergie électrique pour alimenter au moins une partie des équipements électriques du véhicule.

2) Toit souple selon la revendication 1, caractérisé en ce que ce toit comportant une partie principale souple et repliable lors de l'ouverture du toit et une partie secondaire rigide non repliable, la partie principale souple comporte sur sa surface extérieure des cellules photovoltaïques souples (4).

3) Toit souple selon la revendication 1, ce toit étant entièrement souple, caractérisé en ce que la surface extérieure de ce toit souple comporte des cellules photovoltaïques souples (4).

4) Toit souple selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les cellules photovoltaïques (4) sont fixées sur un ruban (8) en polymère qui est lui-même fixé sur le toit (1, 5) ou intégré dans la matière de ce toit.

5) Toit souple selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les cellules photovoltaïques souples (4) sont du type organique.

6) Toit souple selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la majeure partie du toit (1, 5) est recouverte de cellules photovoltaïques souples (4).

7) Toit souple selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les cellules photovoltaïques (4) sont protégées extérieurement par une couche de matière synthétique transparente.

8) Toit souple selon la revendication 1, ce toit comportant une partie principale souple et repliable et une partie secondaire rigide non repliable, caractérisé en ce que la partie secondaire rigide comporte des cellules photovoltaïques rigides.

9) Toit souple selon la revendication 8, caractérisé en ce que la partie secondaire rigide est une lunette arrière rigide comportant sur sa surface extérieure ou intérieure des cellules photovoltaïques rigides et transparentes.

10) Véhicule automobile équipé d'un toit souple (1, 5) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les cellules photovoltaïques (4) du toit souple sont connectées électriquement à l'un au moins des équipements électriques du véhicule, suivants :

- 5 - la batterie (9) du véhicule pour la recharger,
- la ou les lampes d'éclairage intérieur (10),
- un ventilateur (11) adapté pour ventiler l'intérieur du véhicule à l'arrêt,
- le ou les actionneurs (12) pour commander l'ouverture et la fermeture du toit,
- 10 - le dispositif anti-pincement du toit (13).

1 / 2

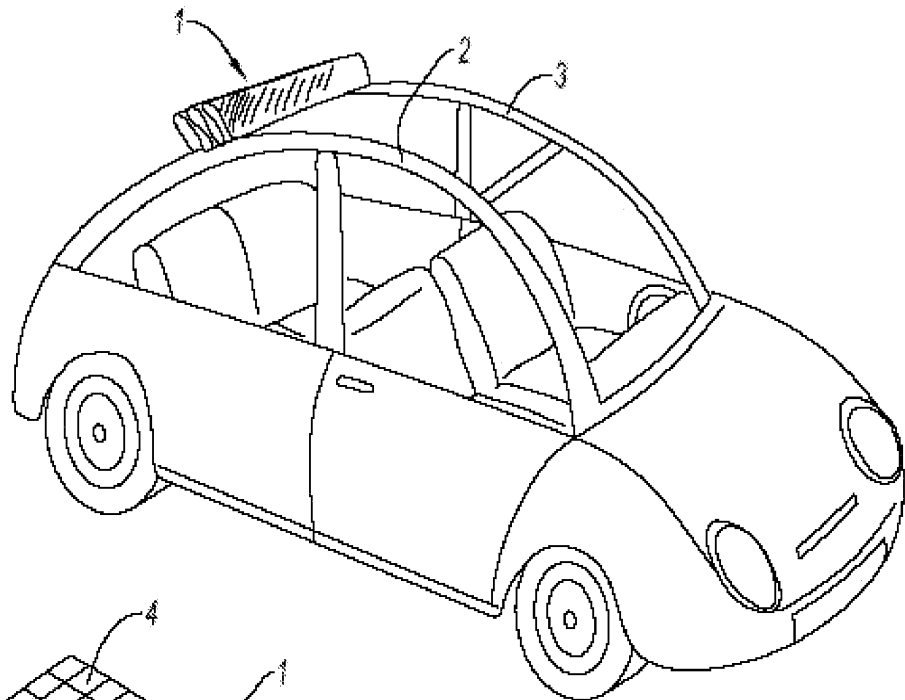


Fig. 1

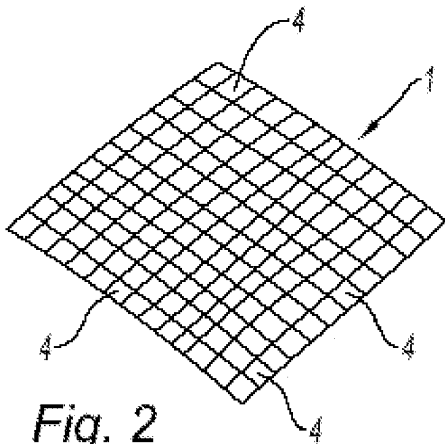


Fig. 2

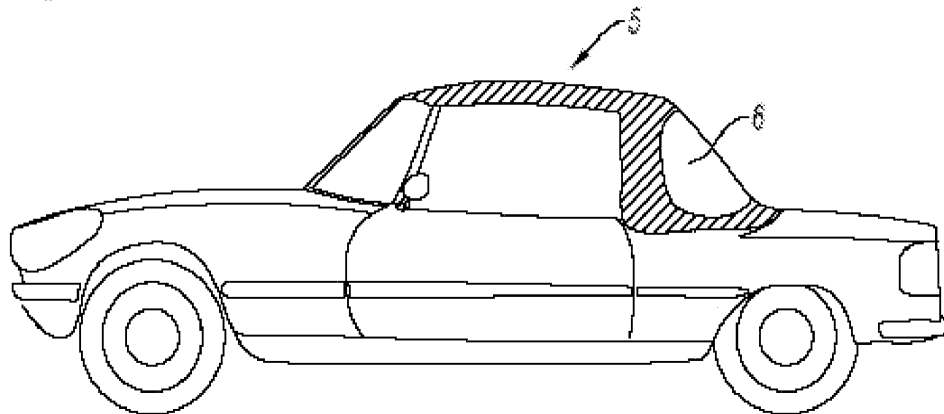


Fig. 3

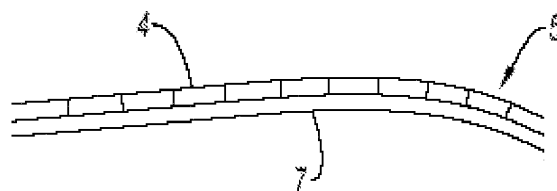


Fig. 4

2 / 2

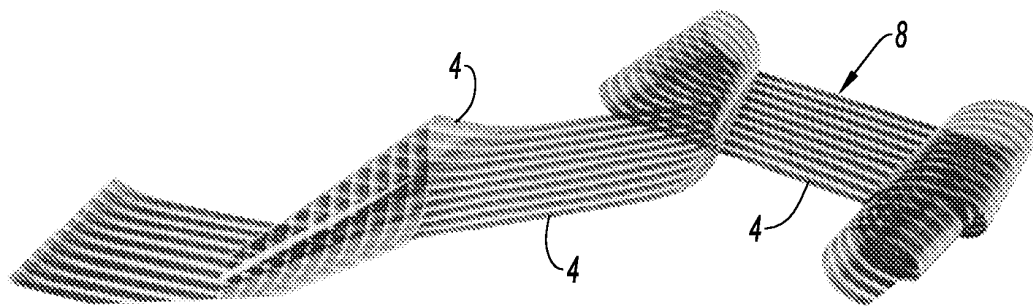


Fig. 5

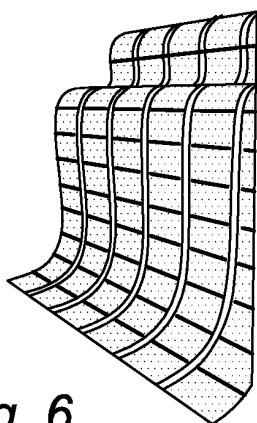


Fig. 6

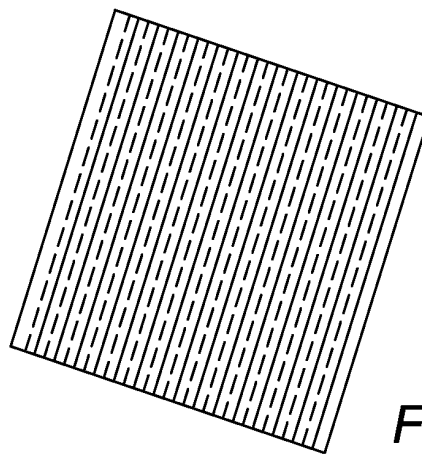


Fig. 7

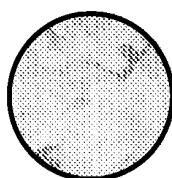


Fig. 8

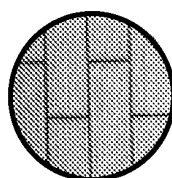


Fig. 9

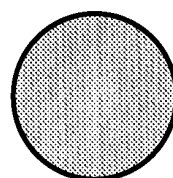


Fig. 10

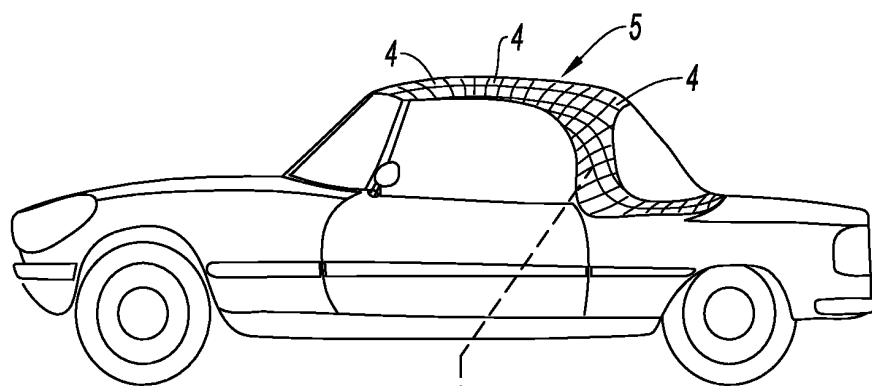
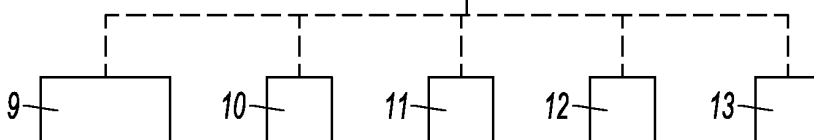


Fig. 11





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 710493
FR 0855055

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	DE 196 47 730 C1 (WEBASTO KAROSSERIESYSTEME [DE]) 20 mai 1998 (1998-05-20) * abrégé * * colonne 2, ligne 21-60 * * figures 1-3 *	1,7,8,10	B60J7/08 B60L8/00 B60L1/00
Y	DE 10 2004 008533 B3 (WEBASTO AG FAHRZEUGTECHNIK [DE]) 25 mai 2005 (2005-05-25) * abrégé * * alinéa [0024] * * figures *	1,8-10	
Y	DE 199 30 774 C1 (CTS FAHRZEUG DACHSYSTEME GMBH [DE]) 9 novembre 2000 (2000-11-09) * colonne 3, ligne 30-39 *	1,8-10	
Y	* figure 1 *	1-3,5,6	
Y	EP 1 110 779 A (MUELLER HERMANN FRANK [DE] MUELLER HERMANN-FRANK [DE]) 27 juin 2001 (2001-06-27) * abrégé * * alinéa [0017] * * figure 1 *	1-3,5,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B60J
Y	DE 10 2006 047045 A1 (UNIV PADERBORN [DE]) 3 avril 2008 (2008-04-03) * abrégé * * alinéas [0007], [0015] *	1-3,5,6	
Y	EP 1 050 910 A (WEBASTO VEHICULE SYS INT GMBH [DE]) 8 novembre 2000 (2000-11-08) * abrégé * * alinéa [0015] *	1,4,7,8, 10	
----- -/--			
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 mars 2009		Christensen, Juan	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14) 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 710493
FR 0855055

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		
Y	WO 02/43978 A (DURA CONVERTIBLE SYSTEMS INC [US]; RAWLINGS STEPHEN P [US]; HARRISON A) 6 juin 2002 (2002-06-06) * page 3 * * figure 1 *	1,4,7,8, 10	
A	----- US 2008/128013 A1 (LOPATIN SERGEY [US] ET AL) 5 juin 2008 (2008-06-05) * alinéas [0014], [0036] *	1-3,5	
A	----- DE 100 32 286 A1 (TEXTILFORSCHUNGSINSTITUT THUER [DE]) 17 janvier 2002 (2002-01-17) * alinéas [0006], [0010], [0011] *	1-3	
A	----- DE 10 2006 001332 A1 (STOBAG [CH]) 12 juillet 2007 (2007-07-12) * revendication 1 * * figures *	1-3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		25 mars 2009	Christensen, Juan
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	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0855055 FA 710493**

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 25-03-2009

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
DE 19647730	C1	20-05-1998	AUCUN	

DE 102004008533	B3	25-05-2005	AUCUN	

DE 19930774	C1	09-11-2000	EP 1067000 A2	10-01-2001
			US 6364395 B1	02-04-2002

EP 1110779	A	27-06-2001	AUCUN	

DE 102006047045	A1	03-04-2008	WO 2008040333 A2	10-04-2008

EP 1050910	A	08-11-2000	DE 19921265 A1	16-11-2000
			JP 2001015789 A	19-01-2001
			US 6337436 B1	08-01-2002

WO 0243978	A	06-06-2002	AU 4166002 A	11-06-2002
			DE 60111404 D1	14-07-2005
			DE 60111404 T2	27-10-2005
			EP 1326758 A2	16-07-2003
			JP 4143688 B2	03-09-2008
			JP 2004514590 T	20-05-2004

US 2008128013	A1	05-06-2008	WO 2009032021 A2	12-03-2009

DE 10032286	A1	17-01-2002	AUCUN	

DE 102006001332	A1	12-07-2007	AUCUN	
