

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 950 068**

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

②1 N° d'enregistrement national : **09 56246**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **C 09 K 5/04 (2006.01), F 25 B 29/00**

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 11.09.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 18.03.11 Bulletin 11/11.

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) : *ARKEMA FRANCE Société anonyme*  
— FR.

⑦2 Inventeur(s) : RACHED WISSAM.

⑦3 Titulaire(s) : *ARKEMA FRANCE Société anonyme.*

⑦4 Mandataire(s) : *ARKEMA FRANCE.*

⑤4 **PROCEDE DE TRANSFERT DE CHALEUR.**

⑤7 La présente invention a pour objet un procédé de transfert de chaleur dans lequel on utilise des compositions ternaires du 2,3,3,3 tétrafluoropropène, du 1,1-difluoroéthane et du difluorométhane sont particulièrement intéressantes comme fluide de transfert de chaleur dans des systèmes de réfrigération à compression avec des échangeurs opérant en mode contre-courant ou en mode courant croisé à tendance contre-courant.

**FR 2 950 068 - A1**



La présente invention concerne l'utilisation des compositions ternaires du 2,3,3,3-tetrafluoropropène comme fluides de transfert de chaleur.

Les problèmes posés par les substances appauvrissant la couche d'ozone atmosphérique (ODP : ozone depletion potential) ont été traités à Montréal où a été signé le protocole imposant une réduction de la production et de l'utilisation des chlorofluorocarbures (CFC). Ce protocole a fait l'objet d'amendements qui ont imposé l'abandon des CFC et étendu la réglementation à d'autres produits, dont les hydrochlorofluorocarbures (HCFC).

L'industrie de la réfrigération et de la production d'air conditionné a beaucoup investi dans la substitution de ces fluides frigorigènes et c'est ainsi que les hydrofluorocarbures (HFC) ont été commercialisés.

Les (hydro)chlorofluorocarbures utilisés comme agents d'expansion ou solvants ont également été substitués par des HFC.

Dans l'industrie automobile, les systèmes de climatisation des véhicules commercialisés dans de nombreux pays sont passés d'un fluide frigorigène au chlorofluorocarbure (CFC-12) à celui de l'hydrofluorocarbure (1,1,1,2 tetrafluoroéthane : HFC-134a), moins nocif pour la couche d'ozone. Cependant, au regard des objectifs fixés par le protocole de Kyoto, le HFC-134a (GWP = 1300) est considéré comme ayant un pouvoir de réchauffement élevé. La contribution à l'effet de serre d'un fluide est quantifiée par un critère, le GWP (Global Warming Potentials) qui résume le pouvoir de réchauffement en prenant une valeur de référence de 1 pour le dioxyde de carbone.

Le dioxyde de carbone étant non-toxique, ininflammable et ayant un très faible GWP, a été proposé comme fluide frigorigène pour les systèmes de climatisation en remplacement du HFC-134a. Toutefois, l'emploi du dioxyde de carbone présente plusieurs inconvénients, notamment liés à la pression très élevée de sa mise en œuvre en tant que fluide frigorigène dans les appareils et technologies existants.

Par ailleurs, le mélange R-404A constitué de 44 % en poids de pentafluoroéthane, 52 % en poids de trifluoroéthane et 4 % en poids de HFC-134a est largement utilisé comme fluide de réfrigération de grandes surfaces

(supermarché) et dans les transports frigorifiques. Ce mélange a toutefois un GWP de 3900. Le mélange R-407C, constitué de 52 % en poids du HFC-134a, 25 % en poids du pentafluoroéthane et 23 % en poids de difluorométhane, est utilisé comme fluide de transfert de chaleur dans l'air conditionné et les pompes à chaleur. Ce mélange a toutefois un GWP de 1800.

Le document JP 4110388 décrit l'utilisation des hydrofluoropropènes de formule  $C_3H_mF_n$ , avec m, n représentant un nombre entier compris entre 1 et 5 inclus et  $m + n = 6$ , comme fluides de transfert de chaleur, en particulier le tétrafluoropropène et le trifluoropropène.

Le document WO2004/037913 divulgue l'utilisation des compositions comprenant au moins un fluoroalcène ayant trois ou quatre atomes de carbone, notamment le pentafluoropropène et le tétrafluoropropène, de préférence ayant un GWP au plus de 150, comme fluides de transfert de chaleur.

Le document WO 2005/105947 enseigne l'ajout au tétrafluoropropène, de préférence le 1,3,3,3 tétrafluoropropène, d'un co-agent d'expansion tels que le difluorométhane, le pentafluoroéthane, le tétrafluoroéthane, le difluoroéthane, l'heptafluoropropane, l'hexafluoropropane, le pentafluoropropane, le pentafluorobutane, l'eau et le dioxyde de carbone.

Le document WO 2006/094303 divulgue une composition azéotropique contenant 7,4 % en poids du 2,3,3,3 tétrafluoropropène (1234yf) et 92,6 % en poids du difluorométhane (HFC-32). Ce document divulgue également une composition azéotropique contenant 91 % en poids du 2,3,3,3 tétrafluoropropène et 9 % en poids du difluoroéthane (HFC-152a).

Un échangeur de chaleur est un dispositif permettant de transférer de l'énergie thermique d'un fluide vers un autre, sans les mélanger. Le flux thermique traverse la surface d'échange qui sépare les fluides. La plupart du temps on utilise cette méthode pour refroidir ou réchauffer un liquide ou un gaz qu'il est impossible de refroidir ou chauffer directement.

Dans les systèmes à compression, l'échange thermique entre le fluide frigorigène et les sources de chaleur s'effectue par l'intermédiaire des fluides

caloporteurs. Ces fluides caloporteurs sont à l'état gazeux ( l'air dans l'air conditionné et la réfrigération à détente directe), liquide ( l'eau dans les pompes à chaleur domestique, l'eau glycolée) ou diphasique.

Il existe différents modes de transfert :

- 5        -        les deux fluides sont disposés parallèlement et vont dans le même sens : mode à co-courant (antiméthodique);
- les deux fluides sont disposés parallèlement mais vont dans le sens opposé: mode à contre-courant (méthodique);
- les deux fluides sont positionnés perpendiculairement : mode à
- 10        -        courant croisé. Le courant croisé peut être à tendance co-courant ou contre-courant ;
- un des deux fluides fait un demi-tour dans un conduit plus large, que le deuxième fluide traverse. Cette configuration est comparable à un échangeur à co-courant sur la moitié de la
- 15        -        longueur, et pour l'autre moitié à un échangeur à contre courant : mode à tête d'épingle .

La demanderesse a maintenant découvert que des compositions ternaires du 2,3,3,3 tetrafluoropropène, du 1,1-difluoroéthane et du difluorométhane sont particulièrement intéressantes comme fluide de transfert

20 de chaleur dans des systèmes de réfrigération à compression avec des échangeurs opérant en mode contre-courant ou en mode courant croisé à tendance contre-courant.

Ainsi, ces compositions peuvent être utilisées comme fluide de transfert de chaleur dans les pompes à chaleur, éventuellement réversible, dans l'air

25 conditionné, air conditionné industriel ( papier, salle des serveurs), dans la climatisation domestique mobile, dans la réfrigération et congélation domestique, dans la réfrigération basse et moyenne température et la réfrigération des véhicules frigorifiques mettant en œuvre des systèmes à compression avec des échangeurs en mode contre-courant ou en mode

30 courant croisé à tendance contre-courant.

Ces compositions ont à la fois un ODP nul et un GWP inférieur à celui des fluides de transfert de chaleur existants comme le R-404A ou le R-407C.

En outre, leur performances ( COP: coefficient de performance défini, comme étant la puissance utile fournie par le système sur la puissance apportée ou consommée par le système ; et. CAP : capacité volumique ( $\text{kJ/m}^3$ )) sont  
5 supérieures à celles des fluides de transfert de chaleur existants comme le R-404A ou le R-407C.

Les compositions utilisées comme fluide de transfert de chaleur dans la présente invention ont une température critique supérieure à  $93^\circ\text{C}$   
10 (Température critique du R-404A est de  $72^\circ\text{C}$ ). Ces compositions peuvent être utilisés dans les pompes à chaleur pour fournir de la chaleur à des températures jusqu'au  $65^\circ\text{C}$  mais aussi à des températures plus élevées jusqu'au  $90^\circ\text{C}$  (domaine de température où le R-404A ne peut pas être utilisé).

Les compositions utilisées comme fluide de transfert de chaleur dans la présente invention ont des pressions au condenseur inférieures aux pressions  
15 du R-404A et des taux de compression aussi inférieurs. Ces compositions peuvent utiliser la même technologie des compresseurs utilisée par le R-404A. Les compositions utilisées comme fluide de transfert de chaleur dans la présente invention ont des masses volumiques à la saturation vapeur  
20 inférieures à la masse volumique saturée vapeur du R-404A. Les capacités volumiques données par ces compositions sont équivalentes ou supérieures à la capacité volumique du R404A (entre 97 et 110%). Grâce à ces propriétés, ces compositions fonctionnent avec des diamètres de canalisations inférieures et donc moins de perte de charge dans les tuyauteries vapeur, ce qui  
25 augmente les performances des installations.

La présente invention a donc pour objet l'utilisation des compositions ternaires du 2,3,3,3 tétrafluoropropène, du 1,1-difluoroéthane et du difluorométhane sont particulièrement intéressantes comme fluide de transfert de chaleur dans des systèmes de réfrigération à compression avec  
30 des échangeurs opérant en mode contre-courant ou en mode courant croisé à tendance contre-courant.

De préférence, les compositions utilisées dans la présente invention contiennent essentiellement de 20 à 80 % en poids du 2,3,3,3 tétrafluoropropène et de 15 à 40 % en poids du difluorométhane et de 5 à 40 % en poids du 1,1-difluoroéthane.

5           Avantageusement, les compositions utilisées contiennent essentiellement de 20 à 70 % en poids du 2,3,3,3 tétrafluoropropène et de 20 à 40 % en poids de difluorométhane et de 10 à 40 % en poids du difluoroéthane

          Les compositions particulièrement préférées contiennent essentiellement de 35 à 70 % en poids du 2,3,3,3 tétrafluoropropène de 20 à  
10 25 % en poids de difluorométhane et de 10 à 40 % en poids de 1,1-difluoroéthane.

          Les compositions utilisées dans la présente invention peuvent être stabilisées. Le stabilisant représente au plus 5 % en poids par rapport à la composition totale.

15           Comme stabilisants, on peut citer notamment le nitrométhane, l'acide ascorbique, l'acide téréphtalique, les azoles tels que le toluotriazole ou le benzotriazole, les composés phénoliques tels que le tocophérol, l'hydroquinone, le t-butyl hydroquinone, le 2,6-di-ter-butyl-4-méthylphénol, les époxydes (alkyl éventuellement fluoré ou perfluoré ou alkenyl ou aromatique)  
20 tels que les n-butyl glycidyl éther, hexanediol diglycidyl éther, allyl glycidyl éther, butylphénylglycidyl éther, les phosphites, les phosphates, les phosphonates, les thiols et lactones.

          Un autre objet de la présente invention concerne un procédé de transfert de chaleur dans lequel on utilise des compositions ternaires du  
25 2,3,3,3 tétrafluoropropène, du 1,1-difluoroéthane et du difluorométhane sont particulièrement intéressantes comme fluide de transfert de chaleur dans des systèmes de réfrigération à compression avec des échangeurs opérant en mode contre-courant ou en mode courant croisé à tendance contre-courant.

          Le procédé selon la présente invention peut être mis en œuvre en  
30 présence de lubrifiants tels que l'huile minérale, alkylbenzène, le polyalkylène glycol et le polyvinyl éther.

Les compositions utilisées dans la présente invention conviennent pour le remplacement du R-404A en réfrigération et/ou du R-407C dans l'air conditionné et pompes à chaleur dans les installations actuelles.

## PARTIE EXPERIMENTALE

### Outils de calcul

L'équation RK-Soave est utilisée pour le calcul des densités, enthalpies,  
5 entropies et les données d'équilibre liquide vapeur des mélanges. L'utilisation de cette équation nécessite la connaissance des propriétés des corps purs utilisés dans les mélanges en question et aussi les coefficients d'interaction pour chaque binaire.

Les données nécessaires pour chaque corps pur sont:

10 Température d'ébullition, Température et pression critique, la courbe de pression en fonction de la température à partir du point d'ébullition jusqu'au point critique, les densités liquide saturée et vapeur saturé en fonction de la température.

#### HFC-32, HFC-152a:

15 Les données sur ces produits sont publiées dans l'ASHRAE Handbook 2005 chapitre 20, et sont aussi disponible sous Refrop (Logiciel développé par NIST pour le calcul des propriétés des fluides frigorigènes)

#### HFO-1234yf:

20 Les données de la courbe température-pression du HFO-1234yf sont mesurées par la méthode statique. La température et pression critique sont mesurées par un calorimètre C80 commercialisé par Setaram. Les densités, à saturation en fonction de la température, sont mesurées par la technologie du densimètre à tube vibrant développé par les laboratoires de l'école des Mines de Paris.

25 Coefficient d'interaction des binaires

L'équation RK-Soave utilise des coefficients d'interaction binaire pour représenter le comportement des produits en mélanges. Les coefficients sont calculés en fonction des données expérimentales d'équilibre liquide vapeur.

30 La technique utilisée pour les mesures d'équilibre liquide vapeur est la méthode de cellule statique analytique. La cellule d'équilibre comprend un tube saphir et est équipée de deux échantillonneurs ROLSITM électromagnétiques. Elle est immergée dans un bain cryothermostat (HUBER HS40). Une agitation

magnétique à entraînement par champ tournant à vitesse variable est utilisée pour accélérer l'atteinte des équilibres. L'analyse des échantillons est effectuée par chromatographie (HP5890 seriesII) en phase gazeuse utilisant un catharomètre (TCD).

5 HFC-32 / HFO-1234yf, HFC-152a/HFO-1234yf:

Les mesures d'équilibre liquide vapeur sur le binaire HFC-32 / HFO-1234yf sont réalisées pour les isothermes suivantes : -10°C, 30°C et 70°C

Les mesures d'équilibre liquide vapeur sur le binaire HFC-152a / HFO-1234yf sont réalisées pour les isothermes suivantes : 10°C

10 HFC-32 / HFO-152a:

Les données d'équilibre liquide vapeur pour le binaire HFC-152a / HFC-32 sont disponible sous Refprop. Deux isothermes (-20°C et 20°C) et deux isobares (1bar et 25bar) sont utilisées pour le calcul des coefficients d'interaction pour ce binaire.

15

**Système à compression**

Considérons un système à compression équipé d'un évaporateur et condenseur à contre-courant, d'un compresseur à vis et d'un détendeur.

Le système fonctionne avec 15°C de surchauffe et 5°C de sous refroidissement. L'écart de température minimum entre fluide secondaire et le fluide frigorigène est considéré de l'ordre de 5°C.

20

Le rendement isentropique des compresseurs est fonction du taux de compression. Ce rendement est calculé suivant l'équation suivante:

$$\eta_{isen} = a - b(\tau - c)^2 - \frac{d}{\tau - e} \quad (1)$$

Pour un compresseur à vis, les constantes a, b, c, d et e de l'équation (1) du rendement isentropique sont calculées suivant les données types publiées dans le Handbook "Handbook of air conditioning and refrigeration, page 11.52".

25

La %CAP est le pourcentage du rapport de la capacité volumique fournie par chaque produit sur la capacité du R-404A

Le coefficient de performance (COP) est défini, comme étant la puissance utile fournie par le système sur la puissance apportée ou consommée par le système.

Le coefficient de performance de Lorenz (COP<sub>Lorenz</sub>) est un coefficient de performance de référence. Il est fonction de températures et est utilisé pour comparer les COP des différents fluides.

Le coefficient de performance de Lorenz est défini comme suit:

(Les températures  $T$  sont en K)

$$T_{moyenne}^{condenseur} = T_{entrée}^{condenseur} - T_{sortie}^{condenseur} \quad (2)$$

$$T_{moyenne}^{évaporateur} = T_{sortie}^{évaporateur} - T_{entrée}^{évaporateur} \quad (3)$$

10 Le COP de Lorenz dans le cas de l'air conditionnée et réfrigération:

$$COP_{Lorenz} = \frac{T_{moyenne}^{évaporateur}}{T_{moyenne}^{condenseur} - T_{moyenne}^{évaporateur}} \quad (4)$$

Le COP de Lorenz dans le cas de chauffage:

$$COP_{Lorenz} = \frac{T_{moyenne}^{condenseur}}{T_{moyenne}^{condenseur} - T_{moyenne}^{évaporateur}} \quad (5)$$

Pour chaque composition, le coefficient de performance du cycle de Lorenz est calculé en fonction des températures correspondantes

15 Le %COP/COP<sub>Lorenz</sub> est le rapport du COP du système par rapport au COP du cycle de Lorenz correspondant.

### Résultats mode chauffage

20 En mode chauffage, le système à compression fonctionne entre une température d'entrée du fluide frigorigène à l'évaporateur de  $-5^{\circ}\text{C}$  et une température d'entrée du fluide frigorigène au condenseur de  $50^{\circ}\text{C}$ . Le système fournit de la chaleur à  $45^{\circ}\text{C}$ .

25 Les performances des compositions selon l'invention dans les conditions de fonctionnement en mode chauffage sont données dans le Tableau 1. Les valeurs des constituants (HFO-1234yf, HFC-32, HFC-152a) pour chaque composition sont données en pourcentage en poids.

5

Tableau 1

			Temp sortie évap (°C)	Temp sortie comp (°C)	T sortie cond (°C)	evap P (bar)	cond P (bar)	Taux (p/p)	Glide	rendement comp	% CAP	% COP / COPLorenz
<b>R404A</b>			-5	77	50	5,2	23,0	4,4	0,38	79,7	100	57,7
<b>HFO-1234yf</b>	<b>HFC-32</b>	<b>HFC-152a</b>										
70	20	10	0	81	43	4,2	17,3	4,1	4,86	80,7	97	65,8
60	25	15	0	85	43	4,4	18,1	4,1	5,02	80,7	104	65,9
50	25	25	0	88	43	4,2	17,7	4,2	4,98	80,4	102	66,6
35	25	40	0	92	43	3,9	16,9	4,3	5,18	80,1	100	67,6

## 10 Résultats mode refroidissement ou air conditionné

En mode refroidissement, le système à compression fonctionne entre une température d'entrée du fluide frigorigène à l'évaporateur de  $-5^{\circ}\text{C}$  et une température d'entrée du fluide frigorigène au condenseur de  $50^{\circ}\text{C}$ . Le système fournit du froid à  $0^{\circ}\text{C}$ .

Les performances des compositions selon l'invention dans les conditions de fonctionnement en mode refroidissement sont données dans le Tableau 2. Les valeurs des constituants (HFO-1234yf, HFC-32, HFC-152a) pour chaque composition sont données en pourcentage en poids.

20

Tableau 2

			Temp sortie évap (°C)	Temp sortie comp (°C)	T sortie cond (°C)	evap P (bar)	cond P (bar)	Taux (p/p)	Glide	rendement comp	% CAP	% COP / COPLorenz
	R404A		-5	77	50	5,2	23,0	4,4	0,38	79,7	100	47,9
<b>HFO-1234yf</b>	<b>HFC-32</b>	<b>HFC-152a</b>										
70	20	10	0	81	43	4,2	17,3	4,1	4,86	80,7	105	57,8
65	20	15	0	82	43	4,1	17,1	4,2	4,68	80,6	104	58,3
60	25	15	0	85	43	4,4	18,1	4,1	5,02	80,7	113	58,2
55	20	25	0	85	43	3,9	16,7	4,2	4,52	80,3	104	59,0
50	25	25	0	88	43	4,2	17,7	4,2	4,98	80,4	112	59,2
40	20	40	0	89	43	3,7	16,1	4,4	4,58	80,0	103	60,3
35	25	40	0	92	43	3,9	16,9	4,3	5,18	80,1	110	60,5

## REVENDEICATIONS

1. Utilisation d'une composition ternaire du 2,3,3,3 tétrafluoropropène, du 1,1-difluoroéthane et du difluorométhane comme fluide de transfert de  
5 chaleur dans des systèmes de réfrigération à compression avec des échangeurs opérant en mode contre-courant ou en mode courant croisé à tendance contre-courant.

2. Utilisation selon la revendication 1 caractérisée en ce que la composition ternaire contient essentiellement de 20 à 80 % en poids de  
10 2,3,3,3 tétrafluoropropène et de 15 à 40 % en poids de difluorométhane et de 5 à 40 % en poids de difluoroéthane.

3. Utilisation selon la revendication 1 caractérisée en ce que la composition ternaire contient essentiellement de 20 à 70 % en poids de 2,3,3,3  
15 tétrafluoropropène et de 20 à 40 % en poids de difluorométhane et de 10 à 40 % en poids de difluoroéthane.

4. Utilisation selon la revendication 1 caractérisée en ce que la composition contient essentiellement de 35 à 70 % en poids de 2,3,3,3  
tétrafluoropropène et de 20 à 25 % en poids de difluorométhane et de 10 à 40 % en poids de difluoroéthane.

20 5. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que la composition est stabilisée.

6. Procédé de transfert de chaleur dans lequel on utilise des compositions ternaires du 2,3,3,3 tétrafluoropropène, du 1,1-difluoroéthane et  
25 du difluorométhane comme fluide de transfert de chaleur dans des systèmes de réfrigération à compression avec des échangeurs opérant en mode contre-courant ou en mode courant croisé à tendance contre-courant.

7. Procédé selon la revendication 6 caractérisé en ce que la composition contient essentiellement de 35 à 70 % en poids de 2,3,3,3  
30 tétrafluoropropène et de 20 à 25 % en poids de difluorométhane et de 10 à 40 % en poids de difluoroéthane.

8. Procédé selon la revendication 6 ou 7 caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre en présence d'un lubrifiant.



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 726788  
FR 0956246

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		
A	US 2008/314073 A1 (MINOR BARBARA HAVILAND [US]) 25 décembre 2008 (2008-12-25) * revendications *	1-8	C09K5/04 F25B29/00  DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  C09K F25B
A	US 2006/243944 A1 (MINOR BARBARA H [US] ET AL) 2 novembre 2006 (2006-11-02) * revendications 3,17 *	1-8	
A	FR 2 182 956 A3 (BERTRAMS AG HCH [DE]) 14 décembre 1973 (1973-12-14) * le document en entier *	1	
A	FR 2 256 381 A1 (TOUR AGENTURER AB [SE]) 25 juillet 1975 (1975-07-25) * le document en entier *	1	
E	WO 2010/000994 A2 (ARKEMA FRANCE [FR]; RACHED WISSAM [FR]) 7 janvier 2010 (2010-01-07) * le document en entier *	1-8	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 mai 2010		Puetz, Christine	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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 &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0956246 FA 726788**

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 **11-05-2010**

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 2008314073 A1	25-12-2008	AR 067115 A1	30-09-2009
		CN 101688817 A	31-03-2010
		EP 2156158 A1	24-02-2010
		WO 2008157757 A1	24-12-2008
-----			
US 2006243944 A1	02-11-2006	BR PI0607994 A2	03-11-2009
		EP 1853679 A2	14-11-2007
		EP 1985680 A2	29-10-2008
		EP 1985681 A2	29-10-2008
		JP 2008531836 T	14-08-2008
-----			
FR 2182956 A3	14-12-1973	CH 549772 A	31-05-1974
		DE 2221338 A1	08-11-1973
-----			
FR 2256381 A1	25-07-1975	AUCUN	
-----			
WO 2010000994 A2	07-01-2010	FR 2932493 A1	18-12-2009
-----			