

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
16 décembre 2010 (16.12.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/142878 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
C07C 17/354 (2006.01) C07C 19/08 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2010/050866
- (22) Date de dépôt international :
6 mai 2010 (06.05.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0953937 12 juin 2009 (12.06.2009) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
ARKEMA FRANCE [FR/FR]; 420, rue d'Estienne
d'Orves, F-92700 Colombes (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DEVIC,
Michel [FR/FR]; 22, rue Georges Clémenceau, F-69110
Sainte Foy Les Lyon (FR). DOUCET, Nicolas [FR/FR];
373, rue Garibaldi, F-69007 Lyon (FR).
WENDLINGER, Laurent [FR/FR]; 18, Hameau des
Pierres Blanches, F-69150 Soucieu En Jarrest (FR).
CAVALLINI, Géraldine [FR/FR]; 5, rue Henri Moissan,
F-69360 Saint-Symphorien D'ozon (FR).
- (74) Mandataire : DANG, Doris; Arkema France,
Département Propriete Industrielle, 420, rue d'Estienne
d'Orves, F-92705 Colombes Cedex (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un
brevet (règle 4.17.ii)

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues (règle 48.2.h)

(54) Title : METHOD FOR PRODUCING PENTAFLUOROPROPANE

(54) Titre : PROCEDE FABRICATION DU PENTAFLUOROPROPANE

(57) Abstract : The present invention relates to a method for producing 1,2,3,3,3-pentafluoropropane, involving reacting gaseous phase 1,2,3,3,3-pentafluoropropene with hydrogen in a superstoichiometric amount in the presence of a hydrogenation catalyst in a reactor, and recirculating a part of the gaseous effluent from the reactor.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de fabrication du 1,2,3,3,3- pentafluoropropane en faisant réagir en phase gazeuse du 1,2,3,3,3- pentafluoropropène avec de l'hydrogène en quantité surstoichiométrique en présence d'un catalyseur d'hydrogénation dans un réacteur; en recyclant une partie de l'effluent gazeux issu du réacteur.



WO 2010/142878 A1

PROCEDE FABRICATION DU PENTAFLUOROPROPANE

La présente invention concerne un procédé de fabrication du 1,1,1,2,3-pentafluoropropane par hydrogénation du 1,2,3,3,3-pentafluoropropène.

- 5 Le 2,3,3,3-tetrafluoropropène est connu pour ses propriétés de réfrigérants et fluides caloporteurs. Le procédé de fabrication du 2,3,3,3-tetrafluoropropène à partir du 1,2,3,3,3-pentafluoropropène comprend une étape d'hydrogénation du 1,2,3,3,3-pentafluoropropène.
- 10 Le document de Knunyants et al., Journal of the USSR Academy of Sciences, Chemistry Department, «reactions of fluoro-olefins», report 13, «catalytic hydrogenation of perfluoro-olefins», 1960, décrit l'hydrogénation du 1,2,3,3,3-pentafluoropropène (HFO-1225ye) à température ambiante sur un catalyseur palladium supporté sur alumine pour donner un mélange de 1,1,1,2,3-
- 15 pentafluoropropane (HFC-245eb) et de 1,1,1,2-tetrafluoropropane (HFC-254eb). Le 1,1,1,2-tetrafluoropropane est produit en quantité significative (c-à-d environ 50% par rapport au 1,1,1,2,3-pentafluoropropane).

Le document WO 2008/030440 décrit une méthode de préparation du 2,3,3,3-

20 tetrafluoropropène comprenant au moins une étape d'hydrogénation au cours de laquelle du 1,2,3,3,3-pentafluoropropène est mis en contact avec de l'hydrogène en présence d'un catalyseur. D'après ce document, le catalyseur d'hydrogénation pouvant convenir contient un métal du groupe VIII ou le rhénium et le métal peut être supporté.

25 L'exemple 1 du document WO 2008/030440 décrit la réaction d'hydrogénation du 1,2,3,3,3-pentafluoropropène à 85°C en présence d'un catalyseur contenant 0,5% en poids de palladium supporté sur du charbon pour donner un flux contenant 92% du HFC-245eb et 8% de HFC-254eb.

30 Les essais de l'art antérieur précité ont été effectués à l'échelle laboratoire et les documents sont totalement muets sur la durée de vie de ces catalyseurs.

Les réactions d'hydrogénation telles que décrites précédemment sont des réactions fortement exothermiques et posent des problèmes à l'échelle industrielle. En outre, il se forme une quantité non négligeable de sous produit (HFC-254eb) due probablement à la réaction consécutive d'hydrogénolyse du
5 HFC-245eb (c-à-d la substitution d'un atome de fluor du produit recherché par un atome d'hydrogène avec formation d'acide fluorhydrique).

La présence d'un composé, autre que les réactifs, dans le flux réactionnel peut également être à l'origine d'une désactivation rapide du catalyseur.

10 Par ailleurs, le document EP 1916232 propose une réaction d'hydrogénation multiétagée d'un composé oléfinique pour obtenir une conversion et une sélectivité élevée. L'exemple 2 décrit l'hydrogénation étagée du 1,2,3,3,3-pentafluoropropène en présence d'un catalyseur de palladium supporté sur du charbon dans quatre réacteurs avec une température de sortie du premier
15 réacteur de 99°C, une température de sortie du deuxième réacteur de 95°C pour une conversion de 54%, une température de 173°C à la sortie du troisième réacteur et une température de 104°C à la sortie du quatrième réacteur. Il est prévu des étapes de refroidissement entre les réacteurs avec une température du premier bain de 59°C et une température du deuxième bain de 116°C.

20 Le procédé tel que décrit dans le document EP 1916232 est coûteux et en outre, sa mise en œuvre n'est pas aisée.

La présente demande fournit un procédé de fabrication continu ou semi-continu
25 du 1,1,1,2,3-pentafluoropropane à partir du 1,2,3,3,3-pentafluoropropène qui permet de résoudre en partie ou en totalité les inconvénients précités.

Le procédé, selon la présente invention, permet plus particulièrement de maîtriser l'exothermicité de la réaction d'hydrogénation et/ou de limiter la
30 réaction d'hydrogénolyse du HFC-245eb et/ou de réduire la désactivation du catalyseur.

Le procédé selon la présente invention est caractérisé en ce que (i) l'on fait réagir en phase gazeuse du 1,2,3,3,3-pentafluoropropène avec de l'hydrogène

en quantité surstoechiométrique, à une température comprise entre 80 et 250 °C, de préférence comprise entre 110 et 160°C, en présence d'un catalyseur d'hydrogénation dans un réacteur ; (ii) l'on recycle une partie de l'effluent gazeux issu du réacteur comprenant du 1,1,1,2,3-pentafluoropropane, de l'hydrogène non réagi , éventuellement du 1,2,3,3,3-pentafluoropropène non réagi, du 1,1,1,2-tetrafluoropropane et de l'acide fluorhydrique et (iii) l'on récupère le 1,2,3,3,3-pentafluoropropane de l'autre partie de l'effluent issu du réacteur, éventuellement après une étape de purification.

10 De préférence, la température à l'entrée du lit catalytique est comprise entre 50 et 200°C, avantageusement comprise entre 80 et 140°C.

Le flux recyclé au réacteur ainsi que les réactifs peuvent être préchauffés avant l'introduction dans le réacteur.

15 Le procédé selon la présente invention est de préférence mis en œuvre avec un rapport molaire hydrogène / HFO-1225ye compris entre 1,2 et 40, avantageusement compris entre 3 et 10. Ce rapport est en général obtenu par ajout du 1,2,3,3,3-pentafluoropropène et d'hydrogène au flux de recyclage.

20 Le temps de contact, défini comme le rapport du volume du lit catalytique sur le débit volumique du flux total dans les conditions normales de température et de pression, est de préférence comprise entre 0,1s et 20s et avantageusement comprise entre 0,5 et 5s.

25 La réaction d'hydrogénation, selon la présente invention, est de préférence mise en œuvre à une pression comprise entre 0,5 et 20 bar absolu et avantageusement comprise entre 1 et 5 bar absolu.

30 L'effluent gazeux à la sortie du réacteur comprend de préférence de 5 à 96 % en volume du 1,1,1,2,3-pentafluoropropane, 2 à 90% en volume d'hydrogène, de 1 à 20% en 1,1,1,2-tetrafluoropropane, et de 0 à 10% du 1,1,1,2,3-pentafluoropropène.

Avantageusement, l'effluent gazeux à la sortie du réacteur comprend de 5 à 91 % en volume du 1,1,1,2,3-pentafluoropropane, de 8 à 50% en volume d'hydrogène, de 1 à 5 % en volume de 1,1,1,2-tetrafluoropropane et de 0 à 0,1 % en volume du 1,1,1,2,3-pentafluoropropène.

5

Selon le procédé de la présente invention, on utilise de préférence un réacteur adiabatique.

10 La partie de l'effluent gazeux qui est recyclée au réacteur représente, de préférence au moins 80% en volume de la totalité de l'effluent à la sortie du réacteur, avantageusement au moins 90% en volume. De façon particulièrement préférée, la partie de l'effluent recyclée au réacteur représente entre 93 et 98% en volume de l'effluent total à la sortie du réacteur.

15 Comme catalyseur, on peut notamment citer ceux à base d'un métal du groupe VIII ou rhénium. Le catalyseur peut être supporté, par exemple sur carbone, alumine, fluorure d'aluminium, etc. ou peut ne pas être supporté, comme le nickel de Raney. Comme métal, on peut utiliser du platine ou du palladium, en particulier du palladium, avantageusement supporté sur carbone ou alumine.

20 On peut aussi associer ce métal avec un autre métal comme l'argent, le cuivre, l'or, le tellure, le zinc, le chrome, le molybdène et le thallium.

Le catalyseur préféré comprend du palladium éventuellement supporté. Le catalyseur tout particulièrement préféré selon la présente invention est un
25 catalyseur contenant du palladium sur un support à base d'alumine. La quantité de palladium dans le catalyseur est de préférence comprise entre 0,05 et 10% en poids et avantageusement entre 0,1 et 5%.

La surface spécifique du catalyseur est de préférence supérieure à 4 m²/g .
30 L'alumine utilisée en tant que support catalytique se présente avantageusement sous la forme polymorphique α .

La demanderesse a remarqué de façon surprenante que la quantité du sous produit HFC-254eb reste faible malgré le recyclage d'une partie de l'effluent

gazeux à la sortie du réacteur. Cette quantité est même inférieure par rapport à l'art antérieur en l'absence de recyclage.

Le procédé selon la présente invention permet d'obtenir une conversion du HFO-1225ye élevée et une sélectivité en HFC-245eb élevée. Ces performances sont en outre stables dans le temps. Ceci permet de limiter la présence de l'acide fluorhydrique (produit très corrosif) dans la boucle de recyclage.

PARTIE EXPERIMENTALE

10

Les essais suivants ont été effectués avec un dispositif permettant de recycler une partie de l'effluent au réacteur.

15

La conversion est définie comme étant le pourcentage de HFO-1225ye qui est transformé.

La sélectivité en produit X est définie comme étant le pourcentage du nombre de moles de produit X formé sur le nombre de moles de HFO-1225ye transformé.

20

Exemple 1 :

25

On utilise un réacteur tubulaire en inox de diamètre interne 2,1 cm et de longueur 120 cm contenant 469 g soit 320 cm³ de catalyseur sous forme d'un lit fixe. Le catalyseur contient 0,2 % en poids de palladium supporté sur alumine α .

30

Pendant la durée de la réaction, on injecte en continu 1,41 mole/h d'hydrogène et 0,7 mole/h de 1,1,1,2,3-pentafluoropropène et le débit de la boucle de recyclage est de 0,490 Nm³, soit 93,7% en volume de l'effluent gazeux à la sortie du réacteur. Le rapport molaire de l'hydrogène/ HFO-1225ye à l'entrée du lit catalytique est de 16. La pression est de 1 bar absolu. La température à l'entrée du réacteur est de 60°C et la température de réacteur maximale atteinte en cours de réaction est de 124°C. Le temps de contact est de 2,3 secondes

On obtient une conversion de 100% en HFO-1225ye, une sélectivité de 95,7% en HFC-245eb et une sélectivité de 4,1% en HFC-254eb.

Aucune désactivation n'a été observée pendant 80h de fonctionnement.

5 Exemple 2 :

On utilise le même appareil que précédemment avec le même catalyseur. Pendant la durée de la réaction, on injecte en continu 0,84 mole/h d'hydrogène et 0,7 mole/h de 1,1,1,2,3-pentafluoropropène et le débit au sein de la boucle
10 de recyclage est de 0,970 Nm³/h, soit un pourcentage volumique de recyclage de 98%. Le rapport molaire de l'hydrogène/ HFO-1225ye à l'entrée du réacteur est de 1,18. La pression est de 2 bar absolue. La température à l'entrée du lit catalytique est de 63°C et la température de réacteur maximale atteinte en cours de réaction est de 90°C. Le temps de contact est de 1,2 s.

15 On obtient une conversion de 100% en HFO-1225ye, une sélectivité de 79% en HFC-245eb et une sélectivité de 20,0% en HFC-254eb.

Exemple 3

20 On opère dans les mêmes conditions que l'exemple 2 à l'exception que le rapport molaire de l'hydrogène/ HFO-1225ye à l'entrée du réacteur est de 5,2 et que la température à l'entrée du lit catalytique est de 100°C. La température maximale atteinte en cours de réaction est de 123°C.

25 On obtient une conversion de 100% en HFO-1225ye, une sélectivité de 89,6% en HFC-245eb et une sélectivité de 10,2% en HFC-254eb.

REVENDEICATIONS

1) Procédé de fabrication du 1,2,3,3,3-pentafluoropropane caractérisé en ce que (i) l'on fait réagir en phase gazeuse du 1,2,3,3,3-
5 pentafluoropropène avec de l'hydrogène en quantité surstoechiométrique, à une température comprise entre 80 et 250°C, de préférence comprise entre 110 et 160°C, en présence d'un catalyseur d'hydrogénation dans un réacteur ; (ii) l'on recycle une partie de l'effluent gazeux issu du réacteur comprenant du 1,2,3,3,3-pentafluoropropane, de l'hydrogène non réagi éventuellement du
10 1,2,3,3,3-pentafluoropropène non réagi et du 1,1,1,2-tetrafluoropropane et de l'acide fluorhydrique et (iii) l'on récupère le 1,2,3,3,3-pentafluoropropane de l'autre partie de l'effluent issu du réacteur, éventuellement après une étape de purification.

15 2) Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la partie de l'effluent gazeux recyclé représente au moins 80%, de préférence entre 93 et 98% en volume de la totalité de l'effluent à la sortie du réacteur.

20 3) Procédé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que l'effluent gazeux à la sortie du réacteur comprend de 5 à 96 % en volume du 1,1,1,2,3-pentafluoropropane, 2 à 90% en volume d'hydrogène, 1 à 20% en 1,1,1,2-tetrafluoropropane et 0 à 10% du 1,1,1,2,3-pentafluoropropène.

25 4) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le catalyseur comprend du palladium, éventuellement supporté.

5) Procédé selon la revendication 4 caractérisé en ce que le support est à base d'alumine.

6) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le rapport molaire est compris entre 1,5 et 40, de préférence compris entre 3 et 10.

5 7) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le temps de contact est compris entre 0,2 s et 20 s et de préférence compris entre 1 et 5 s.

10 8) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la réaction d'hydrogénation est mise en œuvre à une pression comprise entre 0,5 et 20 bar absolu et de préférence comprise entre 1 et 5 bar absolu.

15 9) Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre en continu.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2010/050866

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. C07C17/354 C07C19/08
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 C07C
 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
 EPO-Internal, CHEM ABS Data, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | EP 0 726 243 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 14 August 1996 (1996-08-14) page 3, line 18 examples 6-14 | 1-9 |
| X | EP 0 644 173 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 22 March 1995 (1995-03-22) page 5, line 5 - page 6, line 46 examples 15-25 | 1-9 |
| X | EP 1 916 232 A1 (HONEYWELL INT INC [US]) 30 April 2008 (2008-04-30) cited in the application example 2 | 1-9 |
| | ----- -/-- | |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

| | |
|--|--|
| <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search 13 September 2010 | Date of mailing of the international search report 05/10/2010 |
|--|--|

| | |
|--|--|
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Panday, Narendra |
|--|--|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2010/050866

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | WO 2008/030440 A2 (DU PONT [US]; RAO VELLIYUR NOTT MALLIKARJUNA [US]; SIEVERT ALLEN CAPRO) 13 March 2008 (2008-03-13) cited in the application example 1 ----- | 1-9 |
| X | DATABASE WPI Week 199401 Thomson Scientific, London, GB; AN 1994-007408 XP002564216 & WO 93/25510 A1 (DAIKIN IND LTD) 23 December 1993 (1993-12-23) * abstract ----- | 1-9 |
| X | DATABASE CA [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; 1966, SIANESI, DARIO ET AL: "Fluoro olefins. I. cis- and trans-1,2,3,3,3-Pentafluoropropylene" XP002564152 retrieved from STN Database accession no. 1966:3555 * abstract & ANN. CHIM (ROME) , 55(8-9), 850-61, 1965 , ----- | 1-9 |
| X | DATABASE CA [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; 1961, KNUNYANTS, I. L. ET AL: "Reactions of fluoro olefins. XIII. Catalytic hydrogenation of perfluoro olefins" XP002564154 retrieved from STN Database accession no. 1961:2127 cited in the application * abstract & IZVESTIYA AKADEMII NAUK SSSR, SERIYA KHIMICHESKAYA 1412-18 CODEN: IASKA6; ISSN: 0002-3353, 1960, ----- | 1-9 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2010/050866

| Patent document cited in search report | Publication date | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| EP 0726243 | A1 | 14-08-1996 | NONE | |
| <hr/> | | | | |
| EP 0644173 | A1 | 22-03-1995 | AU 664753 B2 | 30-11-1995 |
| | | | AU 4088893 A | 04-01-1994 |
| | | | BR 9306493 A | 15-09-1998 |
| | | | CA 2137279 A1 | 23-12-1993 |
| | | | WO 9325510 A1 | 23-12-1993 |
| | | | JP 3158440 B2 | 23-04-2001 |
| | | | US 5679875 A | 21-10-1997 |
| <hr/> | | | | |
| EP 1916232 | A1 | 30-04-2008 | CA 2608675 A1 | 27-04-2008 |
| | | | CN 101182280 A | 21-05-2008 |
| | | | DE 07119443 T1 | 02-01-2009 |
| | | | ES 2307471 T1 | 01-12-2008 |
| | | | JP 2008162999 A | 17-07-2008 |
| | | | KR 20080038074 A | 02-05-2008 |
| <hr/> | | | | |
| WO 2008030440 | A2 | 13-03-2008 | CN 101535227 A | 16-09-2009 |
| | | | EP 2066605 A2 | 10-06-2009 |
| <hr/> | | | | |
| WO 9325510 | A1 | 23-12-1993 | AU 664753 B2 | 30-11-1995 |
| | | | AU 4088893 A | 04-01-1994 |
| | | | BR 9306493 A | 15-09-1998 |
| | | | CA 2137279 A1 | 23-12-1993 |
| | | | EP 0644173 A1 | 22-03-1995 |
| | | | JP 3158440 B2 | 23-04-2001 |
| | | | US 5679875 A | 21-10-1997 |
| <hr/> | | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050866

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. C07C17/354 C07C19/08
 ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 C07C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
 EPO-Internal, CHEM ABS Data, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|------------|--|-------------------------------|
| X | EP 0 726 243 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 14 août 1996 (1996-08-14) page 3, ligne 18 exemples 6-14 | 1-9 |
| X | EP 0 644 173 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 22 mars 1995 (1995-03-22) page 5, ligne 5 - page 6, ligne 46 exemples 15-25 | 1-9 |
| X | EP 1 916 232 A1 (HONEYWELL INT INC [US]) 30 avril 2008 (2008-04-30) cité dans la demande exemple 2 | 1-9 |
| | ----- -/-- | |

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

13 septembre 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/10/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040.
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Panday, Narendra

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050866

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
|---|---|-------------------------------|
| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| X | <p>WO 2008/030440 A2 (DU PONT [US]; RAO VELLIYUR NOTT MALLIKARJUNA [US]; SIEVERT ALLEN CAPRO) 13 mars 2008 (2008-03-13) cité dans la demande exemple 1</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1-9 |
| X | <p>DATABASE WPI Week 199401 Thomson Scientific, London, GB; AN 1994-007408 XP002564216 & WO 93/25510 A1 (DAIKIN IND LTD) 23 décembre 1993 (1993-12-23) * abrégé</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1-9 |
| X | <p>DATABASE CA [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; 1966, SIANESI, DARIO ET AL: "Fluoro olefins. I. cis- and trans-1,2,3,3,3-Pentafluoropropylene" XP002564152 extrait de STN Database accession no. 1966:3555 * abrégé & ANN. CHIM (ROME) , 55(8-9), 850-61, 1965 ,</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1-9 |
| X | <p>DATABASE CA [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; 1961, KNUNYANTS, I. L. ET AL: "Reactions of fluoro olefins. XIII. Catalytic hydrogenation of perfluoro olefins" XP002564154 extrait de STN Database accession no. 1961:2127 cité dans la demande * abrégé & IZVESTIYA AKADEMII NAUK SSSR, SERIYA KHIMICHESKAYA 1412-18 CODEN: IASKA6; ISSN: 0002-3353, 1960,</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1-9 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050866

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|----|------------------------|---|--|
| EP 0726243 | A1 | 14-08-1996 | AUCUN | |
| EP 0644173 | A1 | 22-03-1995 | AU 664753 B2 AU 4088893 A BR 9306493 A CA 2137279 A1 WO 9325510 A1 JP 3158440 B2 US 5679875 A | 30-11-1995 04-01-1994 15-09-1998 23-12-1993 23-12-1993 23-04-2001 21-10-1997 |
| EP 1916232 | A1 | 30-04-2008 | CA 2608675 A1 CN 101182280 A DE 07119443 T1 ES 2307471 T1 JP 2008162999 A KR 20080038074 A | 27-04-2008 21-05-2008 02-01-2009 01-12-2008 17-07-2008 02-05-2008 |
| WO 2008030440 | A2 | 13-03-2008 | CN 101535227 A EP 2066605 A2 | 16-09-2009 10-06-2009 |
| WO 9325510 | A1 | 23-12-1993 | AU 664753 B2 AU 4088893 A BR 9306493 A CA 2137279 A1 EP 0644173 A1 JP 3158440 B2 US 5679875 A | 30-11-1995 04-01-1994 15-09-1998 23-12-1993 22-03-1995 23-04-2001 21-10-1997 |