

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

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2019/229376 A3**

(43) Date de la publication internationale  
05 décembre 2019 (05.12.2019)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :

*B01D 11/04* (2006.01)      *C07C 303/00* (2006.01)  
*C01B 21/086* (2006.01)

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))

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2019/051257

(22) Date de dépôt international :

28 mai 2019 (28.05.2019)

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

12 mars 2020 (12.03.2020)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1854790      01 juin 2018 (01.06.2018)      FR

(71) Déposant : **ARKEMA FRANCE** [FR/FR] ; 420 rue d'Estienne d'Orves, 92700 Colombes (FR).

(72) Inventeur : **SCHMIDT, Grégory** ; Pierre-benite Crra (Arkema) - Centre De R&d, Rue Henri Moissan, Bp 63, 69493 Pierre-Benite Cedex (FR).

(74) Mandataire : **CHAHINE, Audrey** ; Arkema France, Département Propriété Industrielle, 420 rue d'Estienne d'Orves, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: PROCESS FOR PURIFYING LITHIUM BIS(FLUOROSULFONYL)IMIDE SALT

(54) Titre : PROCEDE DE PURIFICATION DU SEL DE LITHIUM DE BIS(FLUOROSULFONYL)IMIDE

(57) Abstract: The present invention relates to a process for purifying a lithium bis(fluorosulfonyl)imide salt in a solution in an organic solvent SO1. The present invention likewise relates to a composition based on lithium bis(fluorosulfonyl)imide salt.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de purification d'un sel de lithium de bis(fluorosulfonyl)imide en solution dans un solvant organique SO1. La présente invention concerne également une composition à base de sel de lithium de bis(fluorosulfonyl)imide.



WO 2019/229376 A3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/FR2019/051257**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>B01D 11/04</i> (2006.01)i; <i>C01B 21/086</i> (2006.01)i; <i>C07C 303/00</i> (2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01D; C07C; C01B  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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 3022695 A1 (RHODIA OPERATIONS [FR]) 25 December 2015 (2015-12-25) page 2, line 33 - page 3, line 27; claims 1-10; example 1	1-12
A	EP 2578533 A1 (NIPPON CATALYTIC CHEM IND [JP]) 10 April 2013 (2013-04-10) paragraphs [0135] - [0136]	12
A	FR 3020060 A1 (ARKEMA FRANCE [FR]) 23 October 2015 (2015-10-23) page 13, lines 28-37	9-11
X	CN 106365132 A (718TH RES INST CN SHIPBUILDING IND CORP) 01 February 2017 (2017-02-01) example 1	14-20
A	EP 2662332 A1 (NIPPON SODA CO [JP]) 13 November 2013 (2013-11-13) paragraph [0005]; example 1	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent 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>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>16 January 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>31 January 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>García Alonso, Nuria</b>  Telephone No.

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-12

Process for purifying  $\text{LiN}(\text{FSO}_2)_2$  comprising two liquid-liquid extraction steps

2. claim: 13

Process for obtaining a salt of lithium (bisfluorosulfonyl)imide

3. claims: 14-20

Composition of  $\text{LiN}(\text{FSO}_2)_2$  comprising at least 99.80% salt

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.: **14-20**
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/FR2019/051257**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	3022695	A1	25 December 2015	CA	2951594	A1	23 December 2015
				CN	106659947	A	10 May 2017
				EP	3157646	A1	26 April 2017
				FR	3022695	A1	25 December 2015
				JP	6568117	B2	28 August 2019
				JP	2017525552	A	07 September 2017
				KR	20170018048	A	15 February 2017
				TW	201617122	A	16 May 2016
				US	2017110769	A1	20 April 2017
				WO	2015193261	A1	23 December 2015
				EP	2578533	A1	10 April 2013
EP	2578533	A1	10 April 2013				
EP	3461789	A1	03 April 2019				
HU	E042926	T2	29 July 2019				
JP	5074636	B2	14 November 2012				
JP	2013018702	A	31 January 2013				
JP	WO2011149095	A1	25 July 2013				
KR	20130028950	A	20 March 2013				
PL	2578533	T3	31 July 2019				
US	2013068991	A1	21 March 2013				
US	2015086466	A1	26 March 2015				
US	2017133715	A1	11 May 2017				
WO	2011149095	A1	01 December 2011				
FR	3020060	A1	23 October 2015				
				CN	107074543	A	18 August 2017
				EP	3131847	A1	22 February 2017
				FR	3020060	A1	23 October 2015
				JP	2017514779	A	08 June 2017
				KR	20160146796	A	21 December 2016
				US	2017047607	A1	16 February 2017
				US	2018366764	A1	20 December 2018
				WO	2015158979	A1	22 October 2015
CN	106365132	A	01 February 2017	NONE			
EP	2662332	A1	13 November 2013	CA	2826375	A1	07 September 2012
				CN	103384641	A	06 November 2013
				EP	2662332	A1	13 November 2013
				ES	2668217	T3	17 May 2018
				JP	5723439	B2	27 May 2015
				JP	WO2012118063	A1	07 July 2014
				KR	20130116939	A	24 October 2013
				KR	20150058557	A	28 May 2015
				SG	192235	A1	30 September 2013
				TW	201240912	A	16 October 2012
				US	2013323155	A1	05 December 2013
				WO	2012118063	A1	07 September 2012

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/051257

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B01D11/04 C01B21/086 C07C303/00 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) B01D C07C C01B		
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, 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	FR 3 022 695 A1 (RHODIA OPERATIONS [FR]) 25 décembre 2015 (2015-12-25) page 2, ligne 33 - page 3, ligne 27; revendications 1-10; exemple 1 -----	1-12
A	EP 2 578 533 A1 (NIPPON CATALYTIC CHEM IND [JP]) 10 avril 2013 (2013-04-10) alinéas [0135] - [0136] -----	12
A	FR 3 020 060 A1 (ARKEMA FRANCE [FR]) 23 octobre 2015 (2015-10-23) page 13, lignes 28-37 -----	9-11
X	CN 106 365 132 A (718TH RES INST CN SHIPBUILDING IND CORP) 1 février 2017 (2017-02-01) exemple 1 ----- -/--	14-20
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 16 janvier 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 31/01/2020
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 García Alonso, Nuria

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>EP 2 662 332 A1 (NIPPON SODA CO [JP])                      13 novembre 2013 (2013-11-13)                      alinéa [0005]; exemple 1                      -----</p>	1-12

**Cadre n° II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)**

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1.  Les revendications n<sup>os</sup> se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :
  
2.  Les revendications n<sup>os</sup> parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :
  
3.  Les revendications n<sup>os</sup> parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

**Cadre n° III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)**

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1.  Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
  
2.  Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes de cette nature.
  
3.  Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n<sup>os</sup>:  
14-20
  
4.  Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n<sup>os</sup>.

- Remarque quant à la réserve**
- Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.
  - Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.
  - Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

**SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210**

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1-12

Procédé de purification du  $\text{LiN}(\text{FSO}_2)_2$  comprenant deux étapes d'extraction liquide/liquide

---

2. revendication: 13

procédé d'obtention d'un sel de lithium de (bisfluorosulfonyl)imide

---

3. revendications: 14-20

Composition  $\text{LiN}(\text{FSO}_2)_2$  comprenant au moins 99,80% du sel

---

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/051257

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3022695	A1	25-12-2015	CA 2951594	A1 23-12-2015
			CN 106659947	A 10-05-2017
			EP 3157646	A1 26-04-2017
			FR 3022695	A1 25-12-2015
			JP 6568117	B2 28-08-2019
			JP 2017525552	A 07-09-2017
			KR 20170018048	A 15-02-2017
			TW 201617122	A 16-05-2016
			US 2017110769	A1 20-04-2017
			WO 2015193261	A1 23-12-2015
-----				
EP 2578533	A1	10-04-2013	CN 102917979	A 06-02-2013
			EP 2578533	A1 10-04-2013
			EP 3461789	A1 03-04-2019
			HU E042926	T2 29-07-2019
			JP 5074636	B2 14-11-2012
			JP 2013018702	A 31-01-2013
			JP WO2011149095	A1 25-07-2013
			KR 20130028950	A 20-03-2013
			PL 2578533	T3 31-07-2019
			US 2013068991	A1 21-03-2013
			US 2015086466	A1 26-03-2015
			US 2017133715	A1 11-05-2017
			WO 2011149095	A1 01-12-2011
-----				
FR 3020060	A1	23-10-2015	CA 2945872	A1 22-10-2015
			CN 107074543	A 18-08-2017
			EP 3131847	A1 22-02-2017
			FR 3020060	A1 23-10-2015
			JP 2017514779	A 08-06-2017
			KR 20160146796	A 21-12-2016
			US 2017047607	A1 16-02-2017
			US 2018366764	A1 20-12-2018
WO 2015158979	A1 22-10-2015			
-----				
CN 106365132	A	01-02-2017	AUCUN	
-----				
EP 2662332	A1	13-11-2013	CA 2826375	A1 07-09-2012
			CN 103384641	A 06-11-2013
			EP 2662332	A1 13-11-2013
			ES 2668217	T3 17-05-2018
			JP 5723439	B2 27-05-2015
			JP WO2012118063	A1 07-07-2014
			KR 20130116939	A 24-10-2013
			KR 20150058557	A 28-05-2015
			SG 192235	A1 30-09-2013
			TW 201240912	A 16-10-2012
US 2013323155	A1 05-12-2013			
WO 2012118063	A1 07-09-2012			
-----				