



(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 38444 B1** (51) Cl. internationale : **C22B 59/00; C22B 3/08**
- (43) Date de publication : **30.06.2017**

-
- (21) N° Dépôt : **38444**
- (22) Date de Dépôt : **08.11.2013**
- (30) Données de Priorité : **18.03.2013 RU 2013111926**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/RU2013/000988 08.11.2013**
- (71) Demandeur(s) : **OPENED JOINT STOCK COMPANY "UNITED CHEMICAL COMPANY URALCHEM", Presnenskaya naberezhnaya, 10 Moscow, 123317 (RU)**
- (72) Inventeur(s) : **GENKIN, Mikhail Vladimirovich ; EVTUSHENKO, Aleksey Vladimirovich ; KOMKOV, Aleksey Aleksandrovich ; SAFIULINA, Alfiya Minerovna ; SPIRIDONOV, Vasilij Sergeevich ; SHVETSOV, Sergey Vladimirovich**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY TMP AGENTS**

-
- (54) Titre : **PROCÉDÉ DE CONCENTRATION DE MÉTAUX DES TERRES RARES DANS DU PHOSPHOGYPSE**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de production de composés de métaux des terres rares (REM) par un traitement complexe d'apatite, en particulier, un procédé de concentration de métaux des terres rares (REM) dans du phosphogypse, où, dans un procédé de décomposition de la matière de phosphate brute contenant les REM par de l'acide sulfurique, est ajouté un sel de sodium dans la quantité de 0,25-5,0 kg en termes de Na

-أ-

طريقة لتركيز فلزات أرضية نادرة في جبس فسفوري وإزالته من حمض الفسفوريك

العملية الرطبة

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بتوفير طريقة لإنتاج مركبات من فلزات أرضية نادرة (REM) عن طريق المعالجة المعقدة للأباتيت، على وجه التحديد، بتوفير طريقة لتركيز الفلزات الأرضية النادرة (REM) في الجبس الفسفوري، حيث يتعلق بعملية لتحلل REM يحتوي على مادة فوسفات خام مع حمض الكبريتيك، تتم إضافة ملح صوديوم بكمية تتراوح من 0.25 - 5.0 كجم بالنسبة إلى Na_2O أو أملاح البوتاسيوم بكمية تتراوح من 0.25 - 5.0 كجم بالنسبة إلى K_2O أو خليط منها بكمية تتراوح من 0.25 - 5 كجم بالنسبة إلى Na_2O و K_2O إلى 1 كجم من REM (بالنسبة إلى Ln_2O_3 الموجود في مادة الفوسفات الخام). ويصل ناتج تحويل REM إلى جبس فسفوري إلى 98%.

9

(طريقة لتركيز فلزات أرضية نادرة في جبس فسفوري وإزالته من حمض الفسفوريكالعملية الرطبة)الوصف الكاملالمجال التقني:

5 يتعلق الاختراع الحالي بتقنيات لإنتاج مركبات الفلز الأرضي النادر (REM) أثناء المعالجة المعقدة للأباتيت، وبشكل أكثر تحديداً، بطريقة لتركيز الفلزات الأرضية النادرة في الجبس الفسفوري وتقنية حمض الفوسفوريك من العملية الرطبة من REM.

الخلفية التقنية:

10 تتم معالجة عشرات الملايين من أطنان المعادن التي تحتوي على الفسفور، مثل، الأباتيت، فوسفات الصخور، إلخ، لإنتاج مخصبات تحتوي على الفسفور. وبشكل نمطي، يتم اجراء المعالجة عن طريق معالجة المواد الطبيعية هذه باستخدام حمض النتريك المركز أو الكبريتيك. أثناء المعالجة بحمض الكبريتيك، يتحلل الأباتيت بترسيب كبريتات الكالسيوم وتكوين محلول من حمض الفسفوريك. في هذا المسار لمعالجة نصف الهيدرات، يتم ترسيب 65%-85% من REM باستخدام الجبس الفسفوري، وتتم إذابة بقية REM في حمض الفسفوريك من العملية الرطبة. على سبيل المثال، يحتوي الأباتيت من شبه جزيرة الكولا على ما يصل إلى 1% من الفلزات الأرضية النادرة، حيث تم ترسيب 15 70 إلى 80% منها باستخدام كبريتات الكالسيوم في مسار معالجة نصف الهيدرات في الأباتيت باستخدام حمض الكبريتيك. يتجه REM جميعه المتبقي في حمض الفسفوريك إلى المخصبات المنتجة منه. وهكذا، لاجراء الاستخلاص التام ل REM من الأباتيت، من الضروري لاستخلاص REM من كل من الجبس الفسفوري والحمض. يكون مصاحباً لتعقيد الإنتاج وزيادة استثمارات رأس المال المطلوبة. وبالتالي، يكون من المطلوب تركيز REM في واحد من هذه المنتجات، إما حمض 20 الفسفوريك من العملية الرطبة أو الجبس الفسفوري.

يتم اجراء طريقة تشتمل على المعالجة لمدة 20-25 دقيقة باستخدام 22-30% من محلول حمض الكبريتيك لتوفير استخلاص عناصر أرضية نادرة وتعد مركبات فسفور في محلول يليه فصل البقايا غير القابلة للذوبان على صورة جبس يحتوي على كمية كبيرة من حمض الكبريتيك والفسفوريك معروفة جيداً (البراءة الروسية رقم 2337897). يحتوي محلول الاستخلاص أيضاً على كبريتات مزدوجة من 5 فلزات أرضية نادرة مع الصوديوم أو البوتاسيوم. تتم معالجة الجبس البلوري الناتج باستخدام $Ca(OH)_2$ أو CaO أو $CaCO_3$ لتعادل حمض الكبريتيك والفسفوريك المتبقي للوصول إلى الرقم الهيدروجيني < 5 . ينبغي مراقبة محتوى الشوائب الفسفورية في المحلول الأم. وبالاعتماد على نسبة محتواها وجبس الرطوبة المتبقي، يتم توجيه المحلول الأم لخطوة الاستخلاص أو إخضاعه للمعالجة بالتنقية عن طريق إضافة $H_2O * TiOSO_4$ للوصول إلى المستوى المقبول من P_2O_5 . تسمح هذه الطريقة بالاستخلاص حتى 82.1% من REM في محلول الاستخلاص باستخدام العزل المتتابع له عن طريق التبلر على صورة ناتج تركيز باستخدام درجة استخلاص يصل إلى 68.5%. تتضمن مساوى هذه الطريقة الحصول على الجبس البلوري باستخدام الرقم الهيدروجيني الذي لا يحقق المتطلبات القياسية للإنشاء وله محتوى كبير من P_2O_5 . يتطلب عزل اللانثانيدات من محلول استخلاص مفرط التشبع فترة زمنية كبيرة (ساعتين). ويكون من المطلوب مراقبة محتوى الشوائب الفسفورية في ناتج استخلاص الحمض والرطوبة المتبقية من ناتج ترسيب الجبس. لإزالة الزيادة الفسفورية، من الضروري للحصول على المعدة المخصصة لتعادل المركبات الفسفورية بمركبات التيتانيوم في صورة جافة أو في خليط مع حمض الكبريتيك المركز يليه فصل فوسفات التيتانيل والمعالجة الإلجبارية بحمض الكبريتيك المركز. إذا انخفض تركيز حمض الكبريتيك في محلول الاستخلاص لأقل من 22%، تعد زيادة تركيزه ضرورية لإعادة استخدامه في العملية. يتطلب عدداً كبيراً من المفاعلات، التكاليفية، الترشيح، وغير ذلك من المعدات لاستخلاص العناصر الأرضية النادرة، تخزين مختلف محاليل الاستخلاص وتعادل المركبات الفسفورية.

ويبدو أن طريقة استخلاص العناصر الأرضية النادرة من الجبس الفسفوري التي تم الكشف عنها في البراءة الروسية رقم 2293781 تمثل النظير الأقرب للاختراع الحالي. تشتمل الطريقة على معالجة الجبس الفسفوري باستخدام محلول حمض الكبريتيك لاستخلاص العناصر الأرضية النادرة في محلول، فصل ناتج ترشيح الجبس، زيادة معدل فرط التشبع للمحلول من حيث العناصر الأرضية النادرة لتبلور ناتج التركيز الفلزي الأرضي النادر، وفصل ناتج التركيز من المحلول الأم يليه معالجة ناتج التركيز. تتم معالجة الجبس الفسفوري باستخدام 22-30% من محلول حمض الكبريتيك عند نسبة مواد سائلة إلى مواد صلبة 1.8-2.2 خلال 20-30 دقيقة لمنع التبلور التلقائي لناتج تركيز العنصر الأرضي النادر في محلول قبل فصل ناتج الترشيح غير القابل للذوبان. يتم تحقيق الزيادة في معدل فرط التشبع للمحلول عن طريق توفير تركيز صوديوم 0.4-1.2 جم/لتر. تتمثل أحد مساوئ هذه الطريقة في استخدام مواد كاشفة إضافية، تركيزات مرتفعة من الحمض وكميات كبيرة منه، عدد كبير من عمليات تقنية أساسية ذات استخلاص غير تام للعناصر الأرضية النادرة (حتى 71.4%) والتعقيد الكلي للعملية.

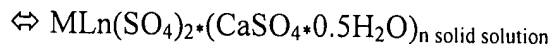
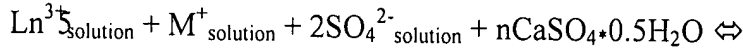
ويعد تركيز REM من المحاليل في الطور الصلب مطلوباً ليس فقط بعد استخلاصه من الجبس الفسفوري في المحلول المستهدف، ولكن أيضاً، على سبيل المثال، أثناء استخلاص REM من حمض الفسفوريك من العملية الرطبة في مسار معالجة الأباتيت باستخدام حمض الكبريتيك. تم الاستشهاد بطريقة مخصصة لاستخلاص REM من حمض الفسفوريك من العملية الرطبة وتركيز REM على المادة الماصة الصلبة باستخدام طريقة احتجاز الحمض التي تستخدم تأثير التشبع متساوي الحرارة في طبقات الامتزاز أدناه (Khamizov R.H., Krachak A.N., Gruzdeva A.N., Bolotokov A.A.,

Khamizov S.H., Smirnov A.A., Zhiguleva T.I. "Sorption concentration and isolation of REM from wet process phosphoric acid". Sorption and chromatography processes (rus), 2012, V. 12, No. 1, pp. 29-39). تم استخدام واحد من أبسط المتغيرات لطريقة احتجاز الحمض في هذا

- العمل. يتم اجراء دورات التشغيل المتكررة: يمر المحلول المعالج للأعلى من خلال عمود التبادل الأيوني المعبأ بطبقة كثيفة من راتينج أنيوني ذو قاعدة قوية، متعادلاً مسبقاً مع المحلول المعالج من حمض الفسفوريك وبعد ذلك غسله بالماء، حتى يكون تركيز الحمض عند المخرج مساوياً لتركيز المحلول الأولي وبعد ذلك يتم اجراء التصفية التتابعية العكسية للحمض بالماء الذي تم تمريره للأسفل. ويتمثل
- 5 التأثير الرئيسي في أن أجزاء المرور الأولي لا تحتوي على وجه التحديد على حمض أو تحتوي على القليل للغاية من الحمض (ما يصل إلى رقم هيدروجيني 2-3). يُشكل ملح REM وبعض المكونات الأخرى القابلة للذوبان بصورة ضعيفة في هذه الظروف ناتج ترسيب عند مخرج العمود. تعد الأملاح القابلة للذوبان أيضاً في هذه الظروف، على سبيل المثال، مركبات الكالسيوم والمنجنيز، مركزة ويمكن الكشف عنها في أجزاء الخروج من المحلول، المناظرة لمخرج الفسفور. يتم الكشف أيضاً عن جزء من
- 10 REM المتبقي في المحلول في هذه الأجزاء.
- تتمثل أحد المساوئ الرئيسية من هذه الطريقة في الإنتاجية المنخفضة نسبياً المحدودة بقدرة راتينجات التبادل الأيوني وبالتالي سعرها المرتفع.
- يتعلق الاختراع الحالي بمشكلة تركيز REM في الجبس الفسفوري في مسار معالجة الأباتيت بحمض الكبريتيك وإزالة REM من حمض الفسفوريك من العملية الرطبة. في الاختراع الحالي، يستخدم
- 15 التعبير "REM" للإشارة إلى لانتانيدات ويوتريوم. أيضاً، يستخدم الرمز "Ln" لهذه العناصر.
- يتم حل المشكلة بإضافة ملح الصوديوم بكمية تتراوح من 0.25-5.0 كجم من حيث Na_2O أو أملاح البوتاسيوم بكمية تتراوح 0.25 - 5.0 كجم من حيث K_2O أو خليط منها بكمية تتراوح من 0.25 - 5 كجم من حيث Na_2O و K_2O إلى 1 كجم من REM (من حيث Ln_2O_3 الموجود في مادة الفوسفات الخام) لعملية تحلل REM التي تحتوي على مادة فوسفات خام مع حمض
- 20 الكبريتيك. ويتمثل التأثير التقني في الزيادة في درجة تحول REM إلى جبس فسفوري يصل إلى 98%.

تم توضيح جوهر الاختراع الحالي بالتفصيل أدناه.

وجد مؤلفو الاختراع الحالي أن REM في نصف هيدرات الجبس الفسفوري موجوداً بصورة سائدة على صورة مركبات $MLn(SO_4)_2$ (حيث M - ذرة فلزية قلوية، Na أو K)، تُشكل محلول صلب له طور رئيسي من كبريتات الكالسيوم.



وهكذا، تقوم إضافة أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم للأباتيت بإزاحة التوازن تجاه تكوين المحلول الصلب من REM داخل نصف هيدرات كبريتات الكالسيوم.

10 يمكن استخدام كبريتات، كلوريدات، نترات الصوديوم أو البوتاسيوم أو خلطات منها. ويفضل استخدام كبريتات الصوديوم والبوتاسيوم.

من المعروف أيضاً أن قابلية الذوبان لكبريتات $MLn(SO_4)_2$ المزدوجة أقل بكثير من القابلية للذوبان لكبريتات $Ln_2(SO_4)_3$. وهكذا، تقلل إضافة أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم للأباتيت من القابلية للذوبان ل REM في حمض الفسفوريك من العملية الرطبة وتعزز ترسيبها على صورة طور منفصل.

15 يتم توضيح الاختراع الحالي بمزيد من التفاصيل أدناه باستخدام النماذج التوضيحية، التي يتم استخدامها فقط للأغراض التوضيحية ولا يقصد منها تحديد نطاق الاختراع الحالي المحدد بعناصر الحماية الملحقه.

مثال 1. معالجة الأباتيت دون إضافة الفلزات القلوية

20 تم خلط 100 جم من ناتج تركيز الأباتيت باستخدام 97 جم من 93% من H_2SO_4 و 295 جم من حمض الفوسفوريك له 30% من P_2O_5 . تم تقليب الملاط الذي تم الحصول عليه لمدة 180 دقيقة عند 90-100 م وترشيحه. تم غسل ناتج الترسيب الذي تم الحصول عليه من نصف

هيدرات الجبس الفسفوري ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5 \text{H}_2\text{O}$). وهكذا، يتم الحصول على ناتج ترسيب يحتوي على 0.535% من Ln_2O_3 وحمض فسفوريك له 36% من P_2O_5 و 0.035% من Ln_2O_3 .

مثال 2. معالجة الأباتيت بإضافة فلز قلوي

تم خلط 100 جم من ناتج تركيز الأباتيت باستخدام 97 جم من 93% من H_2SO_4 و 295 جم من حمض الفوسفوريك له 30% من P_2O_5 و 0.6 جم من Na_2SO_4 . تم تقليب الملاط الذي تم الحصول عليه لمدة 180 دقيقة عند 90-100 م وترشيحه. تم غسل ناتج الترسيب الذي تم الحصول عليه من نصف هيدرات الجبس الفسفوري ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5 \text{H}_2\text{O}$). وهكذا، يتم الحصول على ناتج ترسيب يحتوي على 0.61% من Ln_2O_3 وحمض فسفوريك له 36% من P_2O_5 و 0.021% من Ln_2O_3 .

مثال 3. معالجة الأباتيت بإضافة الفلز القلوي

تم خلط 100 جم من ناتج تركيز الأباتيت باستخدام 97 جم من 93% من H_2SO_4 و 295 جم من حمض الفوسفوريك له 30% من P_2O_5 و 0.6 جم من Na_2SO_4 . تم تقليب الملاط الذي تم الحصول عليه لمدة 180 دقيقة عند 90-100 م وترشيحه. تم غسل ناتج الترسيب الذي تم الحصول عليه من نصف هيدرات الجبس الفسفوري ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5 \text{H}_2\text{O}$). وهكذا، يتم الحصول على ناتج ترسيب يحتوي على 0.645% من Ln_2O_3 وحمض فسفوريك له 36% من P_2O_5 و 0.009% من Ln_2O_3 .

مثال 4. معالجة الأباتيت بإضافة الفلز القلوي

تم خلط 100 جم من ناتج تركيز الأباتيت باستخدام 97 جم من 93% من H_2SO_4 و 295 جم من حمض الفوسفوريك له 30% من P_2O_5 و 10.0 جم من K_2SO_4 . تم تقليب الملاط الذي تم الحصول عليه لمدة 180 دقيقة عند 90-100 م وترشيحه. تم غسل ناتج الترسيب الذي تم الحصول عليه من نصف هيدرات الجبس الفسفوري ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5 \text{H}_2\text{O}$). وهكذا، يتم الحصول

على ناتج ترسيب يحتوي على 0.65% من Ln_2O_3 وحمض فسفوريك له 36% من P_2O_5 و0.01% من Ln_2O_3 .

بينما تم وصف الاختراع الحالي بالتفصيل أعلاه، سوف يدرك شخص ماهر في هذا المجال أنه يمكن اجراء تعديلات واستبدالات مكافئة، وتقع هذه التعديلات والاستبدالات في نطاق الاختراع الحالي المحدد بعناصر الحماية الملحقه.

عناصر الحماية

- 1 . طريقة لتركيز الفلزات الأرضية النادرة (REM) من الجبس الفسفوري، حيث إنه بالنسبة 1
- إلى عملية تحلل REM تحتوي على مادة فوسفات خام باستخدام حمض الكبريتيك، تتم 2
- إضافة ملح صوديوم بكمية تتراوح من 0.25 - 5.0 كجم بالنسبة الى Na_2O أو أملاح 3
- البوتاسيوم بكمية تتراوح من 0.25 - 5.0 كجم بالنسبة الى K_2O أو خليط منها بكمية 4
- تتراوح من 0.25 - 5 كجم بالنسبة الى Na_2O و K_2O إلى 1 كجم من REM (من 5
- حيث Ln_2O_3 الموجود في مادة الفوسفات الخام). 6
2. الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يتم استخدام كبريتات أو كلوريد أو نترات 1
- الصوديوم أو البوتاسيوم أو خليط منها على صورة ملح الصوديوم و/أو ملح البوتاسيوم. 2

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

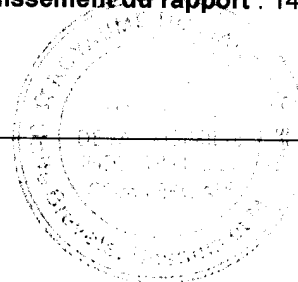


المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية و التجارية

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 38444	Date de dépôt : 08/11/2013 Date d'entrée en phase nationale : 22/09/2015
Déposant : OPENED JOINT STOCK COMPANY "UNITED CHEMICAL COMPANY URALCHEM"	Date de priorité: 18/03/2013
Intitulé de l'invention : PROCÉDÉ DE CONCENTRATION DE MÉTAUX DES TERRES RARES DANS DU PHOSPHOGYPSE	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: A EL KADIRI	Date d'établissement du rapport : 14/09/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
7 Pages
- Revendications
2

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C22B3/08, 59/00

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	RU2471011 CI (OBSHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTIYU "NAUCHNO PROIZVODSTVENNOE PREDPRIYATIE URALKHIM") 27.12.2012	1-2
A	PL272533 A2 (POLITECHNIKA KRAKOWSKA) 20.02.1989	1-2
A	EP0265547 AI (URAPHOS CHEMIE GMBH) 04.05.1988	1-2

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« 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
 -« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
 -« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
 -« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1-2 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-2 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-2 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : RU2471011

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents de l'art antérieur cité ne décrit les mêmes caractéristiques techniques contenues dans les revendications 1-2, par conséquent l'objet des revendications 1-2 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

D1 considéré comme l'art antérieur le plus proche de l'objet de la revendication 1, décrit un procédé de concentration des métaux de terres rares (REM) dans du phosphogypse, comprenant un processus de décomposition du REM contenant un matériau de phosphate brut par de l'acide sulfurique.

Le procédé selon la revendication 1 diffère de celui décrit dans D1 en ce qu'un sel de sodium d'une quantité de 0,25-5,0 kg en termes de Na₂O ou un sel de potassium en une quantité de 0,25-5,0 kg en termes de K₂O ou un mélange de ceux-ci d'une quantité de 0,25-5 kg en termes de Na₂O et K₂O pour un 1 kg de REM (en termes de Ln₂O₃ présents dans un matériau de phosphate brut) est ajouté.

L'effet technique de cette différence est l'augmentation du degré de transfert de REM dans le phosphogypse jusqu'à 98%.

Le problème à résoudre est l'amélioration de la concentration des REM dans le phosphogypse.

La solution proposée dans la revendication 1 peut être considérée comme inventive pour les raisons suivantes : les caractéristiques techniques distinctives ne sont pas connues de l'état de l'art, et l'homme de métier ne trouve aucune incitation de l'état de l'art cité lui permettant d'atteindre un rendement du transfert des REM dans le phosphogypse pouvant aller jusqu'à 98%.

Par conséquent, l'objet des revendications 1-2 implique une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.