ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 39371 A1

(51) Cl. internationale :
C05D 9/02

(43) Date de publication :
31.05.2018

---

(21) N° Dépôt :
39371

(22) Date de Dépôt :
06.03.2015

(30) Données de Priorité :
07.03.2014 US 61/949,740

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/US2015/019153 06.03.2015

(71) Demandeur(s) :
THE MOSAIC COMPANY, 3033 Campus Drive, Suite E 490 Plymouth, MN 55441 (US)

(72) Inventeur(s) :
PEACOCK, Lawrence, Alan ; JOHNSTON, Ryan

(74) Mandataire :
SABA & CO

---

(54) Titre : **COMPOSITIONS FERTILISANTES CONTENANT DES MICRONUTRIMENTS, ET LEURS PROCÉDÉS DE PRÉPARATION**

(57) Abrégé : L'invention concerne un engrais granulé ayant un nutriment primaire et un micronutriment, et des procédés associés de préparation. Le micronutriment est incorporé dans le mélange fertilisant par dissolution d'une forme composé du micronutriment dans un courant de charge pour la formulation d'un matériau fertilisant, un courant de retour d'eau pour le lavage de l'effluent gazeux, et/ou un courant de charge pour le titrage en retour du matériau fertilisant.

الملخص

أسمدة محببة فيها مغذي أولي ومغذي دقيق وطرق صناعة ذات صلة. يتم دمج المغذي الدقيق في مزيج الأسمدة من خلال تذويب صيغة مركب من المغذي الدقيق في تيار تغذية من أجل صياغة مادة الأسمدة، تيار عودة مياه لغسل غاز مبدد، و/أو تيار تغذية للمعايرة الخلفية لمادة الأسمدة.

THE MOSAIC COMPANY
P. P. SABA & CO., Casablanca

طلب ذو صلة

يدعي الطلب الحالي بالمنفعة للطلب الأمريكي المؤقت رقم 61/949,740 المودع في 7 آذار 2014، والذي تم إدراجه هنا بأكمله كمرجع.

مجال الاختراع

يوجه الاختراع الحالي عموماً إلى أسمدة حبيبية تدمج مغذيات دقيقة. على وجه الخصوص، يوجه الاختراع الحالي إلى أسمدة حبيبية يتم فيها إضافة المغذيات الدقيقة إلى الأسمدة قبل و/أو أثناء تحبيب الأسمدة.

خلفية الاختراع

إن العديد من العناصر الكيميائية، بما فيها كل من العناصر المعدنية ولا معدنية، مهمة لنمو وبقاء نبتة ما. يمكن أن تتضمن العناصر الغير معدنية، على سبيل المثال، هيدروجين، أكسجين، وكربون، المتاح عادةً من الهواء والمياه المحيطة. إن المغذيات المعدنية، التي تتضمن النتروجين، الفسفور، والبوتاسيوم متاحة أو تصبح متاحة في التربة لأجل الامتصاص بواسطة جذور النبتة.

يمكن عموماً تقسيم المغذيات المعدنية إلي مجموعتين: مغذيات كبرية (مواد مغذية تحتاج النباتات كميات كبيرة منها لتنمو)، تتضمن مغذيات أولية ومغذيات ثانوية، ومغذيات دقيقة. تتضمن المغذيات المعدنية الأولية النتروجين (N)، الفوسفور (P)، والبوتاسيوم (K). إن كميات كبيرة من هذه المغذيات جوهرية لبقاء نبتة، ولذلك تشكل عادةً غالبية مركب الأسمدة. إضافة إلى المغذيات الأولية، تُتطلب مغذيات ثانوية بكميات أكثر صغراً مقارنة مع تلك في المغذيات الأولية. يمكن أن تتضمن المغذيات الثانوية، على سبيل المثال، الكالسيوم (Ca)، الكبريت (S)، والمغنزيوم (Mg). يمكن أن تتضمن المغذيات الدقيقة، على سبيل المثال، البورون (B)، النحاس (Cu)،

الحديد (Fe)، المنغنيز (Mn)، موليبدنيوم (Mo)، الزنك (Zn)، الكلورين (Cl)، الكوبالت (Co)، الصوديوم (Na)، وتوليفات من ذلك.

فيما يخص المغذيات الدقيقة، تتراوح مصادر المغذي الدقيق إلى حد كبير في حالتها الفيزيائية، التفاعلية الكيميائية، التكلفة، والتوافر للنباتات. إن الطريقة الأكثر شيوعاً لتطبيق المغذي الدقيق على المحاصيل هو التطبيق بالتربة. تكون نسب التطبيق الموصى بها عادةً أقل من 10 باوند/فدان (lb/acre) على أساس عنصري لذلك فإن التطبيق المنتظم لمصادر المغذي الدقيق بشكل منفصل في الحقل يمكن أن يكون صعباً. إن تضمين مغذيات دقيقة مع أسمدة ممزوجة هي طريقة ملائمة للتطبيق وتسمح بتوزيع أكثر انتظاماً بمعدات تطبيق تقليدية. تم أيضاً تقليل التكاليف من خلال إقصاء خطوة تطبيق منفصلة. يمكن لأربع طرق لتطبيق مغذيات دقيقة مع أسمدة ممزوجة أن تتضمن الدمج أثناء التصنيع، الخلط السائب مع أسمدة حبيبية، التغليف على أسمدة حبيبية، والمزج مع أسمدة مائعة.

إن الدمج أثناء التصنيع هو دمج مغذي دقيق واحد أو أكثر بشكل مباشر في حبيبات أسمدة، مثل أسمدة NPK، يوريا، بوتاس، أو فوسفات، أثناء إنتاجها. تسمح هذه الممارسة بأن يكون لكل حبيبة من الأسمدة تركيز ثابت من المغذي (المغذيات) الدقيق المرغوب وتوزيع منتظم للمغذي (المغذيات) الدقيق في كل الأسمدة الحبيبية. نتيجة إلى أن الحبيبات مشتتة بشكل متساوي خلال منطقة النمو، والمغذي (المغذيات) الدقيق المحتوى يكون كذلك أيضاً.

إن المزج السائب مع الأسمدة الحبيبية هو ممارسة المزج السائب بشكل منفصل للمغذيات الثانوية المحببة و/أو مركبات المغذي الدقيق مع أسمدة حبيبية، مثل أسمدة فوسفات أو بوتاس. إن الفائدة الرئيسية لهذه الممارسة هي أنه يمكن إنتاج فئات من الأسمدة مما سيزود بنسب المغذي الدقيق الموصى بها لحقل ما وذلك بنسب تطبيق الأسمدة المعتادة. إن العائق الرئيسي هو أنه قد يحدث فصل المغذيات أثناء عملية الخلط ومع تداول لاحق. من أجل تقليل أو تجنب الفصل الحجمي أثناء التداول والنقل، يمكن أن تكون حبيبات المغذي الدقيق تقارب نفس حجم حبيبات الفوسفات والبوتاس. نتيجة إلى أن المغذيات الدقيقة تطلب بكميات صغيرة جداً لتغذية النبات، أدى هذا التطبيق إلى حبيبات مغذيات دقيقة موزعة بشكل غير متساوي

وعموماً بعيدة للغاية عن معظم النباتات التي يجب أن تكون على استفادة مباشرة بما أن معظم الهجرة في محلول التربة تكون بضعة ميليمترات فقط أثناء موسم نمو كامل.

يقلل تغليف الأسمدة الحبيبية من احتمالية الانفصال. مع ذلك، فإن بعض مواد الربط تكون غير مرضية معظم الوقت لأنها لا تحفظ أغلفة المغذي الدقيق أثناء، التكييس، التخزين، والتداول، مما يؤدي إلى فصل مصادر المغذي الدقيق عن مكونات الأسمدة الحبيبية. تم اتخاذ خطوات لتقليل مشكلة الانفصال في حالة المغذيات الثانوية والمغذيات الدقيقة، على سبيل المثال كما في حالة الكبريت أو صفيحات الكبريت في قسم الأسمدة كما تم وصفه في براءة الاختراع الأمريكية رقم 6,544,313 المعنونة بـ "تركيبة أسمدة تحتوي الكبريت وطريقة لإعدادها" وفي حالة المغذيات الدقيقة كما تم وصفه في براءة الاختراع الأمريكية رقم 7,497,891 المعنونة بـ، "طريقة لإنتاج أسمدة مع مغذيات دقيقة"، تم إدراج كل منهما هنا كمرجع بأكملها.

ما يزال هنالك حاجة لمنتج أسمدة يحتوي مغذي دقيق واحد أو أكثر والذي يزيد من إدخال المغذي (المغذيات) الدقيق في محلول تربة وفي النهاية إلى منطقة جذر النباتات.

الوصف العام للاختراع

توجه تجسيدات الاختراع الحالي إلى أسمدة محببة تحتوي مغذيات دقيقة، وطرق صناعة ذات صلة، فيها مغذي أولي واحد على الأقل ومصدر مغذي دقيقة واحد على الأقل. في تجسيد للاختراع الحالي، تم تذويب المغذي الدقيق إلى تغذية أو تيار عملية لمرحلة في إنتاج أو تحبيب مادة الأسمدة. تم دمج المغذي الدقيق كمادة لا متفاعلة في إنتاج الأسمدة بحيث يكون المغذي الدقيق مركزاً بشكل متساوي على كل حبيبات الأسمدة الناتجة.

في تجسيد، تم تذويب المغذي الدقيق إلى تيار تغذية أو تيار مياه غاسل في المعادِل المسبق أو المفاعل المستخدم في تكوين مادة الأسمدة التي تحتوي المغذي الأولي لتوزيع المغذي الدقيق في كل مادة الأسمدة قبل التحبيب. في جانب آخر، يمكن تذويب المغذي الدقيق في تيار تغذية، مثل تيار حمض تغذية، يغذي إلى أسطوانة تحبب دوارة من أجل تحبيب مادة الأسمدة المصاغة لتطبيق المغذي المسبق على مادة الأسمدة أثناء التحبب. على خلاف المزج السائب

حيث يمكن فصل الأسمدة المحببة والمغذي الدقيق بواسطة فصل الحجم، فإن المغذيات الدقيقة المدمجة أو المطبقة على مادة الأسمدة المذابة داخل تيار تغذية تكون أقل أرجحية لتنفصل عن الأسمدة المحببة أثناء النقل والتداول.

طريقة لإنتاج أسمدة، وفقاً لتجسيد من الاختراع الحالي، تشتمل عموماً على صياغة مقدار من مادة أسمدة في معادل مسبق و/أو مفاعل. يمكن أن تشتمل الطريقة أيضاً على تحبيب مادة الأسمدة داخل أسطوانة تحبب دوارة. يمكن أن تشتمل الطريقة إضافة لذلك على تجفيف حبيبات الأسمدة وإزالة حبيبات الأسمدة التي لا تقع في مدى سابق التحديد من أجل إعادة المعالجة إلى حجم الجسيم الصحيح.

في تجسيد، وخصيصاً إنتاج أسمدة فوسفات مثل، على سبيل المثال، فوسفات أحادي الأمونيوم (MAP) أو فوسفات ثنائي الأمونيوم (DAP)، يمكن أن تشتمل الطريقة أيضاً على تذويب مركب من مغذي دقيق مرغوب واحد أو أكثر داخل تيار تغذية حمض-فوسفوري في المعادل المسبق أو المفاعل. إن مركب المغذي الدقيق هو مكون لا متفاعل والذي لا يؤثر على صياغة أسمدة المغذي الأولي؛ في الواقع يتم توزيعه على كامل حبيبة الأسمدة المشكلة. في هذا الترتيب، يمكن تعديل التركيز النسبي للمغذي الدقيق المذاب في تيار (تيارات) التغذية ليؤثر على التركيز الناتج للمغذي الدقيق في الأسمدة.

في جانب آخر، يمكن أن تشتمل الطريقة أيضاً على إذابة مركب من مغذي دقيق مرغوب واحد أو أكثر في تيار عودة المياه الغاسل إلى المعادل المسبق أو المفاعل. بشكل مشابه، يكون مركب المغذي الدقيق عبارة عن مكون لا متفاعل موزع في كامل الأسمدة المغذية الأولية أثناء عملية الصياغة. كما هو حال المغذيات الدقيقة المذابة في تيار التغذية، يمكن تعديل التركيز النسبي للمغذي الدقيق المذاب في تيار العودة الغاسل ليؤثر على التركيز الناتج للمغذي الدقيق في الأسمدة.

في جانب آخر أيضاً، يمكن أن تشتمل الطريقة أيضاً على إضافة مقدار من حمض-فوسفوري إلى أسطوانة التحبب أثناء تحبب الأسمدة المغذية الأولية للمعايرة الخلفية في إنتاج MAP (أي لإنقاص نسبة مول N:P)، حيث تتم إذابة مركب أو مصدر مغذي دقيق واحد أو أكثر في تيار الحمض-الفوسفوري هذا. بمعنى آخر، من المحتمل وجود ميل بتركيز المغذي

الدقيق، يزداد نحو رابط الحبيبة الخارجي (السطح). يتم تعديل كمية المغذي الدقيق المطبق على حبيبات الأسمدة من خلال تغيير التركيز النسبي للمغذي الدقيق المذاب في تيار الحمض-الفوسفوري.

إن المراد من الوصف العام السابق عن التجسيدات التمثيلية المتعددة من الاختراع ليس وصف كل تجسيد موضح أو كل تنفيذ من الاختراع. في الواقع، قد اختيرت التجسيدات ووصفت بحيث يمكن للآخرين المتمرسين في المجال أن يقدروا ويفهموا مبادئ وممارسات الاختراع. إن الأشكال في الوصف التفصيلي الذي سيتبع تمثل هذه التجسيدات بشكل أكثر تحديداً.

وصف موجز للرسوم

يمكن فهم الاختراع تماماً بالأخذ بعين الاعتبار الوصف التفصيلي التالي لعدة تجسيدات من الاختراع والمرتبطة بالرسوم المرافقة، حيث:

الشكل 1 هو هيكل تنظيمي تخطيطي لنظام لإنتاج أسمدة محببة وفقاً لتجسيد من الاختراع الحالي.

الشكل 2 هو هيكل تنظيمي تخطيطي لنظام لإنتاج أسمدة محببة يتضمن نظام فرعي غاسل وفقاً لتجسيد من الاختراع الحالي.

الشكل 3 هو هيكل تنظيمي تخطيطي لنظام لإنتاج أسمدة محببة يتضمن تيار حمض-فوسفوري في أسطوانة تحبب وفقاً لتجسيد من الاختراع الحالي.

الشكل 4 هو منحنى قابلية ذوبان، يبين قابلية ذوبان المياه لفوسفات الأمونيوم بدرجات حرارة مختلفة لنسبة مولية متراوحة للنتروجين إلى الفوسفور.

في حين أن الاختراع طيّع لعدة تعديلات وأشكال بديلة، تم تبيين المعينة منها في الرسوم عن طريق المثال وسيتم وصفها بالتفصيل. يجب أن يكون مفهوماً، مع ذلك، أن المراد ليس تقييد الاختراع بالتجسيدات الموصوفة المعينة. في المقابل، المراد هو تغطية جميع التعديلات،

المكافئات، والبدائل التي تقع ضمن روح ومجال الاختراع كما تم تعريفه من خلال عناصر الحماية الملحقة.

الوصف التفصيلي

كما هو مبين في الأشكال 1-3، طريقة لإنتاج مقدار من حبيبات أسمدة، وفقاً لتجسيد من الاختراع الحالي، تشتمل عموماً على مرحلة إنتاج ردغة (روبة) 10، مرحلة تحبب 12 ومرحلة فصل/تصحيح حجم 14.

كما هو مبين في الأشكال 1-2، يمكن أن تشتمل مرحلة إنتاج الردغة 10 على خطوة صياغة 16 حيث يتم إنتاج مقدار من الأسمدة، مثل، على سبيل المثال، أسمدة فوسفات أو أسمدة فوسفات أمونيوم، كيميائياً بشكل جزئي على الأقل في معادل مسبق و/أو مفاعل. يمكن أن تتضمن الأسمدة، لكن لا تقتصر على MAP أو DAP، أو أسمدة فوسفات ممتاز ثلاثي وتوليفات من ذلك.

أكثر تحديداً، يتم إنتاج أسمدة فوسفات الأمونيوم من خلال مفاعلة حمض فوسفوري (H_3PO_4) مع أمونيا (NH_3) في تفاعل طارد للحرارة. يمكن إنتاج فوسفات أحادي الأمونيوم ("MAP") أو فوسفات ثنائي الأمونيوم ("DAP") وفقاً للتفاعلات التالية، اعتماداً على نسبة المتفاعلين الاثنين:

$$NH_3+H_3PO_4 \rightarrow (NH_4)H_2PO_4 \text{ (MAP)}$$

$$2NH_3+H_3PO_4 \rightarrow (NH_4)_2H\ PO_4 \text{ (DAP)}$$

في تجسيد، تشتمل مرحلة الصياغة 16 على معادل مسبق والذي يكون مفاعل محرّك ينتج ردغة فوسفات أمونيوم من توليفة حمض فوسفوري (حمض-فوسفوري) وأمونيا. على سبيل المثال، يمكن إنتاج إما MAP، DAP، أو توليفة من ذلك بناءً على نسبة الأمونيا والحمض الفوسفوري المغذى إلى المعادِل المسبق.

في تجسيد آخر من الاختراع، تشتمل خطوة الصياغة 16 على مفاعل أنبوبي، مثل مفاعل أنبوبي مستعرض، والذي هو عبارة عن مفاعل على شكل أنبوب حيث يتم تشكيل فوسفات الأمونيوم من خلال مفاعلة الأمونيا وحمض فوسفوري. كما في المعادِل المسبق، يمكن إنتاج إما MAP و/أو DAP بناءً على نسبة الأمونيا والحمض الفوسفوري المغذى إلى المفاعل الأنبوبي.

في تجسيد آخر أيضاً من الاختراع، تشتمل خطوة الصياغة 16 على توليفة من معادِل مسبق ومفاعل أنبوبي مستعرض (PCR)، حيث يتم تشكيل قسم من أسمدة فوسفات الأمونيوم في المعادل المسبق، ويتم تشكيل قسم آخر في المفاعل الأنبوبي المستعرض، كما هو موصوف في براءة الاختراع الأمريكية رقم 7,497,891، المدرجة سابقاً في المرجع بأكملها.

يتم التحكم بكميات الأمونيا والحمض الفوسفوري المغذى إلى المكونات العديدة الموصوفة هنا في مراحل عديدة وذلك بناءً على منحنى قابلية ذوبان (فرانك أكورن وديفيد ساليداي، "آخر التطورات في استخدام محبب الأمونيا الدوار TVA"، ملتقى الجمعية الأمريكية للمهندسين الكيميائيين (AIChE)، واشنطن العاصمة، تشرين الثاني 1983)، المعاد إنتاجه في الشكل 4، يبين قابلية الذوبان في المياه لفوسفات الأمونيوم بدرجات حرارة مختلفة لنسبة مولية متراوحة للنتروجين إلى الفوسفور. كما هو موضح في الشكل 4، هناك انحداران في منحنى قابلية الذوبان، على التعاقب بنسب N:P من 1,0 و 2,0. عند هذين الانحدارين، يبقى فوسفات أمونيوم قليل للغاية في المحلول. يمثل الانحدار عند 1,0 الـ MAP، ويمثل الانحدار عند 2,0 الـ DAP. يبين المنحنى أيضاً أن قابلية الذوبان تزداد مع درجات الحرارة المتزايدة.

على سبيل المثال، عندما يتم دمج الـ PCR في مرحلة الإنتاج 10 كما تم وصفه أعلاه، يعمل PCR على درجات حرارة مرتفعة كثيراً. عند درجات الحرارة هذه، يكون فوسفات الأمونيوم عبارة عن سائل مصهور، بحيث يمكن تغذية الأمونيا والحمض الفوسفوري إلى الـ PCR بالنسبة المرغوبة للأمونيا إلى الحمض الفوسفوري (N:P) في مدى من حوالي 1,0 إلى 2,0.

من ناحية أخرى، تكون فوسفات الأمونيوم، التي تنتقل من المعادل المسبق إلى المحبب، بدرجة حرارة مقللة بشكل هام. تكون النسبة المولية لـ N:P في المعادل المسبق خارج انحدار قابلية الذوبان المنخفضة، ويمكن لهذا أن يساعد في الحفاظ على فوسفات الأمونيوم كردغة قبل

الإدخال إلى المحبب في مرحلة التحبب 12، الموصوفة لاحقاً. على سبيل المثال، من أجل صنع MAP، فإن نسبة N:P للمتفاعلات التي يتم تغذيتها إلى المعادل المسبق قد تكون 0,3 إلى 0,9، أكثر تحديداً 0,5 إلى 0,7، وأكثر تحديداً أيضاً 0,55 إلى 0,65. من أجل صنع DAP، فإن نسبة N:P للمتفاعلات التي يتم تغذيتها إلى المعادل المسبق قد تكون 1,1 إلى 1,7، أكثر تحديداً 1,3 إلى 1,5، وأكثر تحديداً أيضاً 1,35 إلى 1,45.

مع العودة بالإشارة إلى الشكل 1، في أحد التجسيدات، يمكن أن يشتمل المعادل المسبق و/أو المفاعل على الأقل على تيار تغذية واحد 18 لإمداد مقوم تغذية واحد على الأقل، مثل حمض-الفوسفور، إلى المعادل المسبق و/أو المفاعل من أجل صياغة الأسمدة.

في تجسيد آخر مبين في الشكل 2، يمكن أيضاً أن يشتمل المعادل المسبق و/أو المفاعل على تيار مردود غاز مبدد 20، في هذا الترتيب، يقطع غاسل غاز مبدد 24 تيار مردود غاز مبدد 20 مع تيار مياه لتوليد تيار عودة مياه 24 يحتوي مقومات مذابة غير متفاعلة يعاد تغذيتها إلى المعادل المسبق و/أو المفاعل.

كما هو مبين في الأشكال 1-2، يمكن أيضاً أن يشتمل المعادل المسبق و/أو المفاعل على تيار تغذية مغذي دقيق 26 واحد على الأقل. يمكن لتيار تغذية المغذي الدقيق 26 أن يقوم بإمداد مغذي دقيق واحد على الأقل يتضمن، لكن لا يقتصر على البورون، النحاس، الحديد، المنغنيز، الموليبدنيوم، الزنك وتوليفات من ذلك. في تجسيد واحد معين، يتم إذابة المغذي الدقيق الواحد أو أكثر في تيار التغذية كمركب مثل، على سبيل المثال، على شكل أكسيدات، سُلفيدات، كربونات، أو كبريتات، و/أو هيدرات من ذلك. يمكن أن تتضمن هذه المركبات، على سبيل المثال، أكسيد الزنك (ZnO)، رباعي بورات الصوديوم ($Na_2B_4O_7$ أو $Na_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$)، أو مركبات مشابهة أخرى.

كما هو مبين في الشكل 1، في تجسيد من الاختراع الحالي، يمكن لتيار تغذية المغذي الدقيق 26 أن يقطع تيار التغذية 18 لإذابة المغذي الدقيق في تيار التغذية 18 الذي يحتوي المقومات الخام للمعادل الأولي. كما هو مبين في الشكل 2، في تجسيد آخر من الاختراع الحالي، يمكن لتيار تغذية المغذي الدقيق 26 أن يقطع تيار عودة المياه 24 لإذابة المغذي الدقيق في تيار عودة المياه 24. يكون المغذي الدقيق لا متفاعل في تفاعلات صياغة المغذي

الأولي (أي صياغة أسمدة الأساس)، لكنه يوزع على كامل حبيبة الأسمدة المفردة. يمكن للتركيز الناتج للمغذي الدقيق في حبيبات الأسمدة المفردة أن يتراوح من خلال تعديل كمية المغذيات الدقيقة التي يتم إمدادها خلال تيار تغذية المغذي الدقيق.

كما هو مبين في الأشكال 1-3، يمكن أن تشتمل مرحلة التحبب 12 أيضاً على خطوة تحبب 28 وخطوة تجفيف 30. في خطوة التحبب 28، يتم تدوير ردغة أو مادة الأسمدة المصاغة في أسطوانة تحبب دوارة لتشكيل طبقة مدلفنة من حبيبات الأسمدة، في تجسيد، يمكن أن تشتمل أسطوانة التحبب أيضاً على تيار تغذية حمض-فوسفوري 32 للمعايرة الخلفية للأسمدة، أي لإنقاص النسبة المولية لـ N:P.

كما هو مبين في الشكل 3، يمكن أن تشتمل أسطوانة التحبب الدوارة أيضاً على تيار تغذية مغذي دقيق 36 لإمداد مغذي دقيق واحد على الأقل إما مباشرة إلى أسطوانة التحبب و/أو إلى تيار تغذية الحمض-الفوسفوري 32 إلى أسطوانة التحبب. في هذا الترتيب، يتم تطبيق المغذي الدقيق على حبيبات الأسمدة كغلاف (طبقة خارجية) بدلاً عن توزيعه على كامل الحبيبات. يمكن أن تتراوح كمية المغذي الدقيق المطبق على المغذي الأولي من خلال تعديل كمية المغذي الدقيق المذاب في تيار تغذي الحمض-الفوسفوري 32 و/أو يطبق مباشرة على الأسطوانة. في تجسيد، يتم إدخال المغذي (المغذيات) الدقيق إلى تيار التغذية 32 كمركب، والذي يذوب بعدها داخل تيار التغذية.

على وجه التخصيص لأسمدة فوسفات الأمونيوم، يمكن أن تشتمل مرحلة التحبب 14 أيضاً على خطوة تنضيح 34 تعالج فيها حبيبات الأسمدة في مُنضّح أمونيا طبقة سفلية لإكمال تفاعل فوسفات الأمونيوم من أجل تشكيل أسمدة فوسفات الأمونيوم المرغوبة. في خطوة التجفيف 30، يتم تجفيف حبيبات الأسمدة لتقليل محتوى الرطوبة وإزالة المتطايرات الغير متفاعلة.

بشكل اختياري، يمكن أن تتضمن خطوة التحبب 14 مقدر كبريت، مثل كبريت عنصري أو كبريت كبريتات، على سبيل المثال، كما تم وصفه في براءة الاختراع الأمريكية رقم 6,544,313 المدرجة سابقاً في المرجع بأكملها. يمكن تطبيق مصدر الكبريت على الحبيبات في الأسطوانة المحببة، على سبيل المثال، من خلال رش كبريت مصهور عليها.

كما هو مبين في الأشكال 1-3، يمكن أيضاً أن تشتمل مرحلة فصل/تصحيح الحجم 14 على خطوة تحجيم منتج 36 يتم فيها فصل الأسمدة المحببة إلى تعداد من التيارات وفقاً لحجم الجسيم. في خطوة تحجيم المنتج 36 يمرر مقدار حبيبات الأسمدة خلال تعداد من مناخل التحجيم لفصل حبيبات الأسمدة إلى تيار محجم على نحو صحيح 38، تيار غير مرغوب 40، وتيار كبير الحجم 42. يشتمل التيار المحجم على نحو صحيح 38 على حبيبات أسمدة ذات أحجام جسيمات بين حوالي قطر 2 ملم إلى حوالي 4 ملم. في أحد الجوانب، يتم تحجيم حبيبات الأسمدة لتنحل في التربة إلى حبيباتها المقومة من أجل زيادة منطقة السطح للتفاعل مع جذور النبتة. يشتمل التيار صغير الحجم 38 على حبيبات أسمدة ذات حجم جسيم أقل من 20 شبكة تايلر (Tyler). يمكن إعادة حبيبات الأسمدة في التيار صغير الحجم 40 إلى مرحلة التحبب 20 من أجل معالجة إضافية. على نحو مشابه، يشتمل التيار صغير الحجم 42 على حبيبات أسمدة ذات حجم جسيم أكبر من 4 شبكة تايلر، والتي تتحمل خطوة سحق 44 لإنقاص حجم الجسيم ضمن المدى الملائم.

في حين أن الاختراع طيّع للعديد من التعديلات والأشكال البديلة، تم تبيين المعينة منها عن طريق المثال في الرسوم وتم وصفها بالتفصيل. من المفهوم، مع ذلك، أن الغرض هو ليس تقييد الاختراع بالتجسيدات المعينة الموصوفة. بالمقابل، الغرض هو تغطية كل التعديلات، المكافئات والبدائل التي تقع ضمن روح ومجال الاختراع كما تم تعريفه من خلال عناصر الحماية الملحقة.

عناصر الحماية

ما تم إدعائه هو:

1. طريقة لصنع أسمدة محببة فيها مغذي أولي واحد على الأقل ومغذي دقيق واحد على الأقل وتشتمل على:

إمداد مقومات التغذية إلى مفاعل أو معادِل مسبق، حيث تتحمل مقومات التغذية تفاعلاً كيميائياً لتشكيل ردغة؛

إزالة والتقاف غاز مبدد من المفاعل أو المعادِل المسبق، حيث يتضمن الغاز المبدد مقومات تغذية غير متفاعلة؛

غسل الغاز المبدد بالمياه في غاسل غاز مبدد لاسترداد تيار عودة مياه يتضمن مقومات التغذية الغير متفاعلة؛

إضافة مغذي دقيق مذاب واحد على الأقل إلى تيار عودة المياه؛

إعادة تيار عودة المياه إلى المفاعل أو المعادل المسبق؛

ضم تيار عودة المياه مع الردغة بحيث يتم دمج المغذي الدقيق المذاب الواحد على الأقل في الردغة؛ و

تشكيل حبيبات أسمدة من الردغة، حيث يتم توزيع المغذي الدقيق المذاب الواحد على الأقل على كامل حبيبات الأسمدة.

2. الطريقة بحسب عنصر الحماية 1، حيث يشتمل تشكيل حبيبات الأسمدة على:

تحبيب الردغة في محبب طبقة دوار لتشكيل تعداد من حبيبات الأسمدة؛

تجفيف حبيبات الأسمدة؛ و

فرز حبيبات الأسمدة لتكديس حبيبات الأسمدة ذات مدى حجم مرغوب تجارياً.

3. الطريقة بحسب عنصر الحماية 1، تشتمل أيضاً على:

تذويب مغذي دقيق واحد على الأقل في تيار تغذية إلى المفاعل أو المعادل المسبق، يكون في تيار التغذية واحد على الأقل من مقومات التغذية.

4. الطريقة بحسب عنصر الحماية 1، حيث يتم اختيار المغذي الدقيق الواحد على الأقل من المجموعة التي تشتمل على: البورون، النحاس، الحديد، المنغنيز، الموليبدنيوم، الزنك، الكلورين، الكوبالت، الصوديوم وتوليفات من ذلك.

5. الطريقة بحسب عنصر الحماية 1، حيث يشتمل أيضاً تشكيل حبيبات الأسمدة على:

تنضيح حبيبات الأسمدة لإكمال التفاعل الكيميائي من أجل تشكيل حبيبات الأسمدة.

6. الطريقة بحسب عنصر الحماية 1، حيث يكون لحبيبات الأسمدة نصف قطر جسيم متوسط بين حوالي 2 ملم إلى حوالي 4 ملم.

7. الطريقة بحسب عنصر الحماية 2، حيث أن خطوة فرز حبيبات الأسمدة، تشتمل أيضاً على:

فصل حبيبات أسمدة الحجم الصغير ذات نصف قطر جسيم أصغر من حوالي 2 ملم؛

و

إمداد حبيبات الأسمدة صغيرة الحجم إلى خطوة تحبب.

8. الطريقة بحسب عنصر الحماية 2، حيث أن خطوة فرز حبيبات الأسمدة، تشتمل أيضاً على:

فصل حبيبات أسمدة كبيرة الحجم ذات نصف قطر جسيم أكبر من حوالي 4 ملم؛

سحق حبيبات الأسمدة كبيرة الحجم لتشكيل تيار حبيبة مسحوقة؛ و

إمداد تيار الحبيبة المسحوقة إلى خطوة فرز.

9. الطريقة بحسب عنصر الحماية 1، تشتمل أيضاً:

تزويد مصدر كبريت إلى أسطوانة التحبب، وبذلك تغليف حبيبات الأسمدة بمصدر الكبريت.

10. الطريقة بحسب عنصر الحماية 9، حيث يتم اختيار مصدر الكبريت من المجموعة المؤلفة من كبريت عنصري، كبريت كبريتات، وتوليفات من ذلك.

11. طريقة لصناعة تركيبة أسمدة محببة فيها مغذي أولي واحد على الأقل ومغذي دقيق واحد على الأقل وتشتمل على:

إمداد مقومات التغذية إلى مفاعل او معادل مسبق، حيث تتحمل مقومات التغذية تفاعلاً كيميائياً لتشكيل ردغة؛

تذويب مغذي دقيق واحد على الأقل في تيار حمض فوسفوري؛

إضافة تيار الحمض الفوسفوري إلى الردغة من أجل تحسين نسبة مول مقومات التغذية؛ و

تحبيب الردغة في محبب من أجل تشكيل حبيبات أسمدة.

12. الطريقة بحسب عنصر الحماية 11، تشتمل الطريقة أيضاً على:

تجفيف حبيبات الأسمدة؛ و

فرز حبيبات الأسمدة لفصل حبيبات الأسمدة ذات مدى الحجم المرغوب تجارياً.

13. الطريقة بحسب عنصر الحماية 11، حيث يتم اختيار المغذي الدقيق الواحد على الأقل من المجموعة التي تشتمل على: البورون، النحاس، الحديد، المنغنيز، الموليبدنيوم، الزنك، الكلورين، الكوبالت، الصوديوم وتوليفات من ذلك.

14. الطريق بحسب عنصر الحماية 13، تشتمل أيضاً على:

إدخال المغذي الدقيق كمركب.

15. الطريقة بحسب عنصر الحماية 11، حيث أن خطوة تحبيب الأسمدة لتشكيل حبيبات أسمدة، تشتمل أيضاً على:

تنضيح حبيبات الأسمدة لإكمال التفاعل الكيميائي من أجل تشكيل الأسمدة.

16. الطريقة بحسب عنصر الحماية 11، حيث لحبيبات الأسمدة نصف قطر جسيم متوسط بين حوالي 2 ملم إلى حوالي 4 ملم.

17. الطريقة بحسب عنصر الحماية 12، حيث أن خطوة فرز حبيبات الأسمدة، تشتمل أيضاً على:

فصل حبيبات أسمدة صغيرة الحجم ذات نصف قطر جسيم أقل من حوالي 2 ملم؛ و

إمداد حبيبات الأسمدة صغيرة الحجم إلى خطوة تحبب.

18. الطريقة بحسب عنصر الحماية 12، حيث أن خطوة فرز حبيبات الأسمدة، تشتمل أيضاً على:

فصل حبيبات أسمدة كبيرة الحجم ذات نصف قطر جسيم أكبر من حوالي 4 ملم؛

سحق حبيبات الأسمدة كبيرة الحجم لتشكيل تيار حبيبة مسحوقة؛ و

إمداد تيار الحبيبة المسحوقة على خطوة فرز.

19. الطريقة بحسب عنصر الحماية 11، حيث أن إضافة تيار الحماض الفوسفوري إلى الردغة تشتمل على إضافة تيار الحمض الفوسفوري إلى الردغة أثناء التحبب.

20. الطريقة بحسب عنصر الحماية 19، تشتمل أيضاً على:

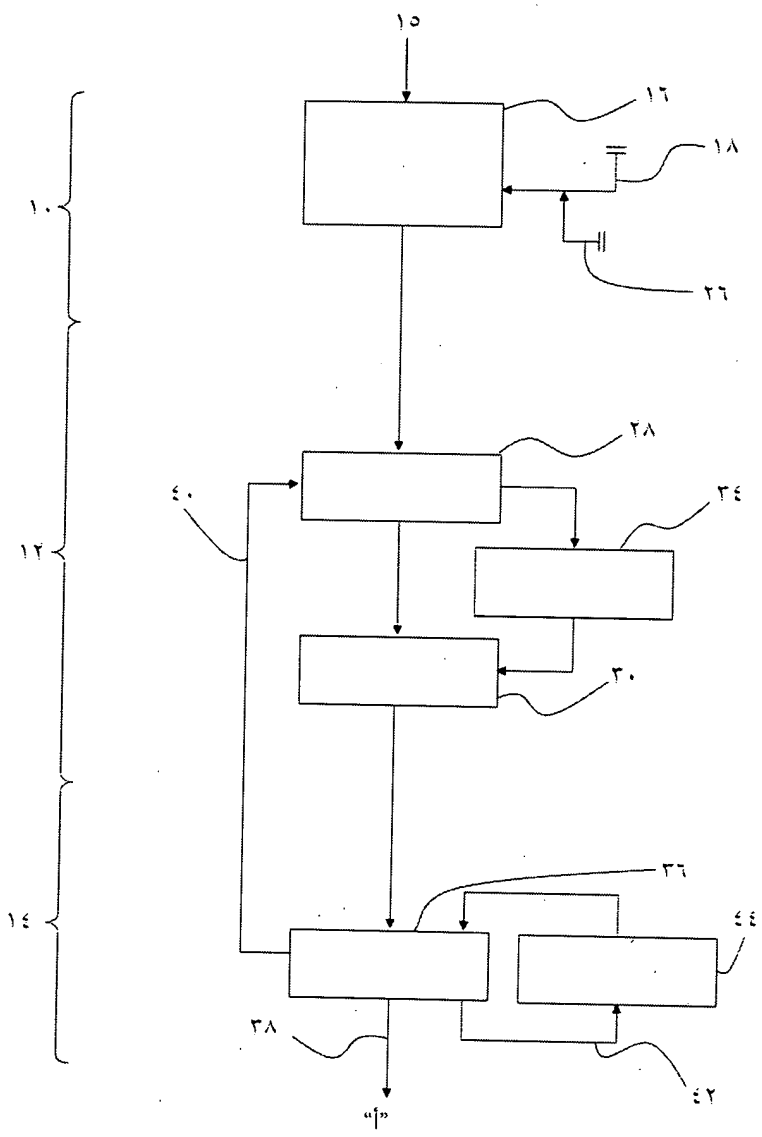
إضافة تيار حمض فوسفوري ثاني يحتوي مغذي دقيق واحد أو أكثر مذاب فيه إلى المعادل المسبق.

21. الطريقة بحسب عنصر الحماية 20، حيث أن المغذي الدقيق الواحد أو أكثر في تيار الحمض الفوسفوري الثاني مختلف عن المغذي الدقيق الواحد أو أكثر المضاف إلى تيار الحمض الفوسفوري المضاف إلى الردغة أثناء التحبب.

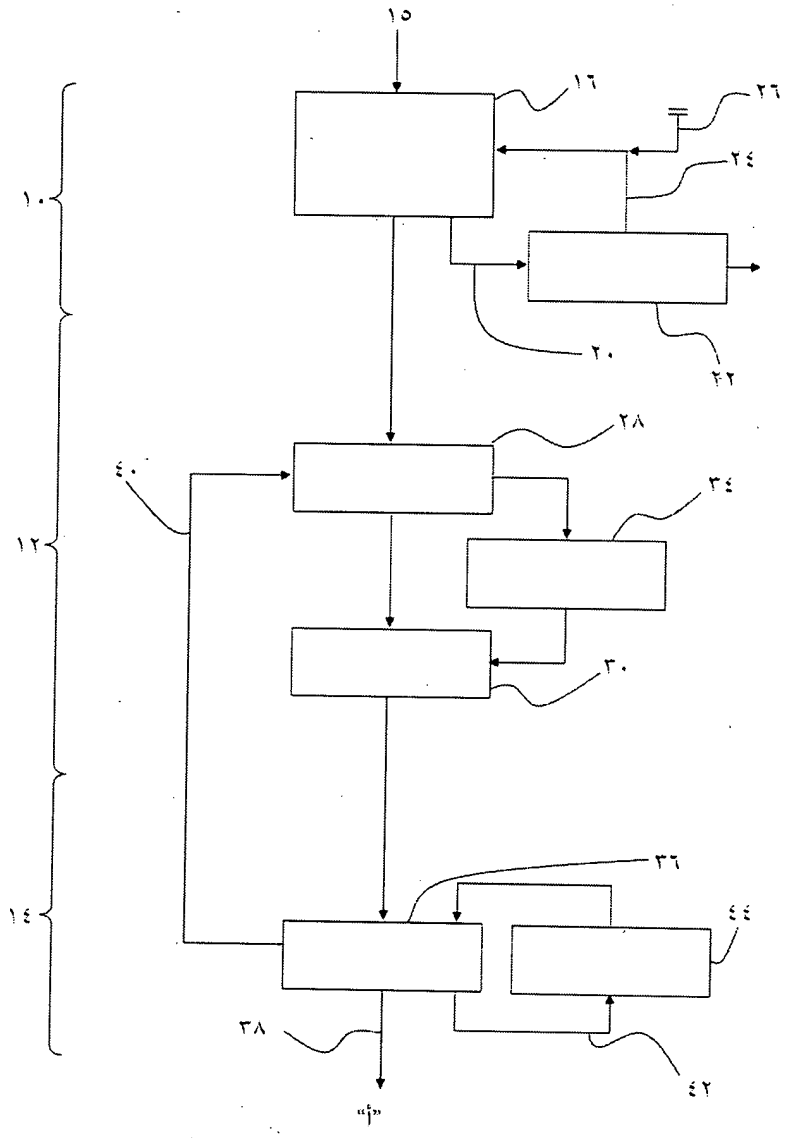
22. الطريقة بحسب عنصر الحماية 11، حيث تشتمل مقومات التغذية على أمونيا وحمض فوسفوري واللذين يتفاعلان ليشكلا ردغة فوسفات أمونيوم.

23. الطريقة بحسب عنصر الحماية 22، حيث يتم تغذية مقومات التغذية إلى المفاعل أو المعادل المسبق بنسبة مولية لـ N:P من 0,3 إلى 0,9، وبذلك تشكيل فوسفات أحادي أمونيوم (MAP).

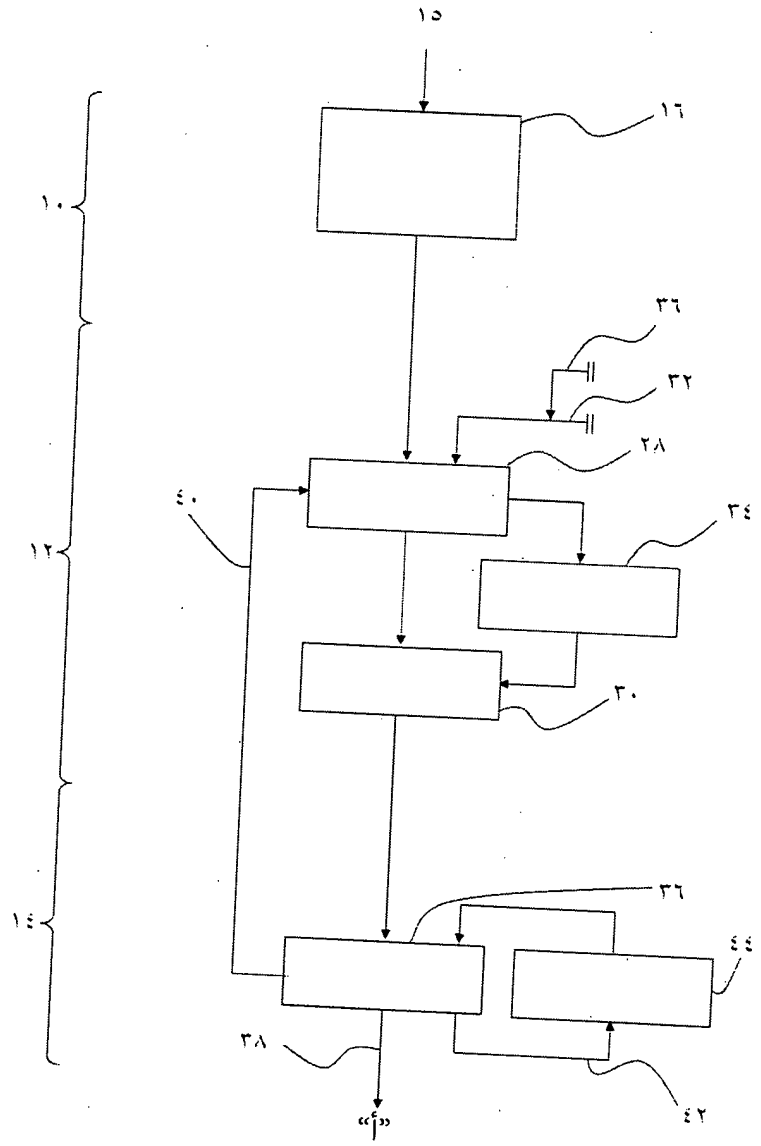
24. الطريقة بحسب عنصر الحماية 22، حيث يتم تغذية مقومات التغذية إلى المفاعل أو المعادل المسبق بنسبة مولية لـ N:P من 1,1 إلى 1,7، وبذلك تشكيل فوسفات ثنائي أمونيوم.



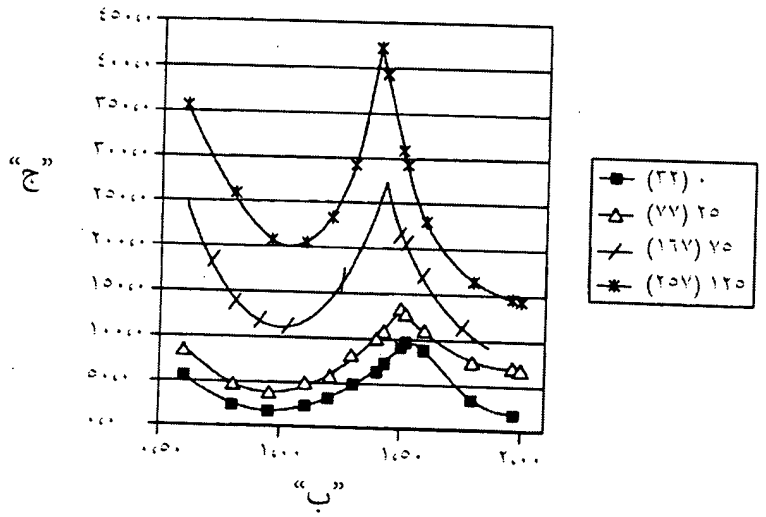
الشكل ١



الشكل ٢



الشكل ٣


"ج"
٤٥٠٠٠
٤٠٠٠٠
٣٥٠٠٠
٣٠٠٠٠
٢٥٠٠٠
٢٠٠٠٠
١٥٠٠٠
١٠٠٠٠
٥٠٠٠
٠٠٠
٠٫٥٠
١٫٠٠
١٫٥٠
٢٫٠٠
"ب"
٠ (٣٢)
٢٥ (٧٧)
٧٥ (١٦٧)
١٢٥ (٢٥٧)

الشكل ٤

MA 39371A1

ROYAUME DU MAROC
****
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
****

OMPIC

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 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 39371	Date de dépôt : 06/03/2015 ; Date d'entrée en phase nationale : 05/10/2016
Déposant : THE MOSAIC COMPANY	Date de priorité: 07/03/2014
Intitulé de l'invention : COMPOSITIONS FERTILISANTES CONTENANT DES MICRONUTRIMENTS, ET LEURS PROCÉDÉS DE PRÉPARATION	

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 brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com, et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.

Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :

Partie 1 : Considérations générales
- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité
- ☐ Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

Partie 2 : Rapport de recherche

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité
- ☐ Cadre 4 : Remarques de clarté
- ☒ Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle
- ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée
- ☐ Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention

Examinateur: M Bendaoud	**Date d'établissement du rapport** : 04/05/2018
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
  10 Pages
- Revendications
  24
- Planches de dessin
  4 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C 05D 9/02

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
X Y	EP1630150; 01/03/2006 ; MOSAIC CO [US] Colonne 3, lignes 5-8 ; 23-36 et figure 1	11-24 1-10
Y	US4662929; 05/05/1987;KEMIRA OY [FI] 1 colonne 1, lignes 5-12, ligne 67 - colonne 2, ligne 14	1-10
A	WO2010138045 ; 02/12/2010 ; EASYMINING SWEDEN AB [SE]; COHEN YARIV [SE]	1-24
A	WO03031375 ; 17/04/2003 ; CARGILL INC [US]; CLARK DONALD R [US]; PEACOCK LAWRENCE A [US]	1-24

***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 1-24 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-24	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-24 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 : EP1630150; 01/03/2006 ; MOSAIC CO [US]
D2 : US4662929; 05/05/1987;KEMIRA OY [FI]

1. **Nouveauté (N) :**

Aucun des documents mentionnés ci-dessus ne décrit un engrais granulé ayant un nutriment primaire et un micronutriment, et des procédés associés de préparation. Le micronutriment est incorporé dans le mélange fertilisant par dissolution d'une forme composé du micronutriment dans un courant de charge pour la formulation d'un matériau fertilisant, un courant de retour d'eau pour le lavage de l'effluent gazeux, et/ou un courant de charge pour le titrage en retour du matériau fertilisant, d'où l'objet de la revendication 1 est nouveau. Par la suite toutes les revendications dépendantes le sont, conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. **Activité inventive (AI) :**

Le document D1 qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 décrit un procédé de production d'un engrais phosphaté comprenant: (a ') production d'une première partie de l'engrais phosphaté comprenant (b') ajout d'un micronutriment solide à l'acide phosphorique dans un réacteur pour dissoudre le micronutriment et produire un acide enrichi, en ajoutant l'acide enrichi et l'ammoniac liquide à un réacteur en croix et en permettant à l'acide enrichi et à l'ammoniac de réagir pour produire du phosphate d'ammonium; (a ") produisant une seconde partie de l'engrais phosphaté comprenant la combinaison d'ammoniaque et d'acide phosphorique dans un pré-neutralisant pour produire une seconde partie de l'engrais phosphaté et (b') ajoutant un micronutriment à l'acide phosphorique avant que l'acide phosphorique soit combiné avec de l'ammoniac dans le pré-neutralisant et (d ') fournir à la fois les première et seconde parties de l'engrais phosphaté à un granulateur.

Par conséquent l'objet de la revendication 1 diffère de D1 par les étapes consistant à (b) enlever et capturer un gaz résiduaire, (c) épurer le gaz résiduaire avec de l'eau, (d) ajouter le

micronutriment, (e) renvoyer le courant de retour d'eau Le réacteur et (f) combinant le courant de retour d'eau avec le lisier.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme l'élaboration d'un procédé alternatif de fabrication de fertilisant.

D2 décrit un procédé de récupération des nutriments des fumées d'une usine d'engrais en exposant les gaz de réaction chauds, presque saturés en eau, obtenus du processus de production d'engrais à un lavage à contre-courant afin de récupérer les gaz, concentrant la solution de lavage et les nutriments faciles à cristalliser à partir de cette solution de lavage, afin que les nutriments puissent être retournés au processus de production d'engrais

L'homme du métier en combinant les documents D1 et D2 pourras élaborer de manière évidente le procédé objet de la revendication 1.

Le document D1 qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication indépendante 11 est différent par l'addition du courant d'acide phosphorique au lisier pour optimiser un rapport molaire des ingrédients alimentaires.

La réaction entre l'acide phosphorique et l'ammoniac forme une bouillie, D1 enseigne que le pré-neutralisant 1 produit une suspension de phosphate d'ammonium en faisant réagir l'ammoniac et l'acide phosphorique, il est évident de faire fonctionner le réacteur de D1 dans des conditions telles qu'une boue de phosphate d'ammonium se formerait, puisque le document implique que des températures plus basses aboutiront à la solidification d'ammonium. phosphate. Par conséquent ces caractéristiques peuvent être adaptées par l'homme du métier en fonction des circonstances pour optimiser le rapport de l'acide phosphorique dans le lisier.

En conséquence, l'homme du métier peut arriver à l'objet de l'invention de la revendication 11 sans faire preuve d'inventivité.

L'objet des revendications dépendantes 2 à 10 et 12 à 24 ne semble pas contenir de caractéristiques techniques supplémentaires qui, combinées aux caractéristiques d'une revendication auxquelles elles se rapportent, répondent aux exigences de nouveauté

L'objet des revendications 1 à 24 ne remplit pas les conditions énoncées dans l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, et n'implique pas d'activité inventive.

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.