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 50738 A1

(43) Date de publication :
31.12.2020

(51) Cl. internationale :
C05D 9/00; C05F 15/00; C05F 7/00; C05C 1/02; C05D 9/02; C05G 3/00

(21) N° Dépôt :
50738

(22) Date de Dépôt :
16.08.2019

(30) Données de Priorité :
16.08.2018 US 62/718,993

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/US2019/046882 16.08.2019

(71) Demandeur(s) :
ANUVIA PLANT NUTRIENTS HOLDINGS, LLC, 113 South Boyd Street Winter Garden, FL 34787 (US)

(72) Inventeur(s) :
BURNHAM, Jeffrey C. ; SIEGEL, Sanford A

(74) Mandataire :
SABA & CO., TMP

(54) Titre : **REVÊTEMENTS INORGANIQUES RÉACTIFS POUR ENGRAIS AGRICOLES**

(57) Abrégé : L'invention concerne un engrais granulaire revêtu, les granulés étant de préférence à base de sulfate ou à base de phosphate. Lorsque les granulés sont à base de sulfate, tel que du sulfate d'ammonium, la substance de revêtement est un sel inorganique d'éléments alcalino-terreux, de préférence de calcium, de sorte que, lorsqu'elle est appliquée sur la surface d'engrais, elle forme du sulfate de calcium, de préférence un dihydrate de sulfate de calcium, en tant que revêtement protecteur.

الملخص

يتعلق الاختراع بسماد حبيبي مطلي، بشكل مفضل حيث الحبيبات قائمة على أساس سلفات أو قائمة على أساس فوسفات. عندما تكون الحبيبات قائمة على أساس سلفات، كما في أمونيوم سلفات، مادة الطلاء عبارة عن ملح غير عضوي من عناصر أقلاء أرضية، بشكل مفضل كالسيوم، بحيث عند التطبيق على الأسطح السماد، يشكل كالسيوم سلفات، بشكل مفضل كالسيوم سلفات–داي هيدرات، كطلاء واقي. لطلاء تفاعلي لثيو سلفات، يتفاعل حمض كبريتيك الحر الموجود على الحبيبة لتوفير an طلاء كبريت عنصري. لحبيبات أمونيوم قائمة على أساس فوسفات، يمكن أن تتضمن الطلاءات مركبات من أملاح Ca^{++}، Al^{+++} و/أو Fe^{+++} والتي تشكل بالتالي طلاء واقي من كالسيوم، ألومنيوم، حديد، أو كاتيون فوسفات مخلوط. ثيو سلفات فعال أيضا مع الحبيبات القائمة على أساس فوسفات والتي يتم تصنيعها بحمض كبريتيك. تتضمن الحبيبات مطلية وفقا للكشف خواص مفيدة حيث يمكن استخدام الطلاء بطريقة محددة واقتصادية بسبب ميله للالتصاق بالأسطح أثناء التفاعل. حبيبات السماد المطلية وفقا للكشف مفيدة أيضا في أن، نسبة إلى المقدار المستخدم من الطلاء، تقوم بتوفير مقاومة زائدة إلى التعفير في مستودعات التخزين طويلة المدى، لسحب الرطوبة وللتسخين المؤكسد. تقوم أيضا مكونات الطلاء بإضافة المواد الغذائية إلى النباتات التي يمكنها توفير المواد الغذائية على مدار فترة زمنية أطول مثل خاصية الإطلاق البطيء.

الوصف الكامل

الإشارة إلى الطلب ذو الصلة

يقوم هذا الطلب بحماية الأسبقية للطلب الأمريكي المؤقت رقم 718993/62 المودع في 16 أغسطس، 2018، وقد تم دمجها هنا كاملة بالإشارة إليها كمرجع.

الخلفية التقنية

المجال التقني للاختراع

يتعلق هذا الاختراع بطرق، أنظمة، وعمليات لطلاء أسمدة حبيبية وبالحبيبات المطلية. تحديدا، يتعلق الاختراع بطلاء أسمدة تحتوي على مكونات عضوية.

وصف الخلفية التقنية

تتضمن الأسمدة الحبيبية طلاءات سطحية مستخدمة بشكل تقليدي للتحكم في التعفير والروائح بدرجة ما أثناء التخزين، المناولة والاستخدام. بشكل أكثر شيوعا، تم استخدام العديد من الزيوت الهيدروكربونية، مثل الزيوت الطويلة و/أو العديد من الزيوت المخلوطة بالشمع، مثل مركبات البارافين، كطلاءات للأسمدة الحبيبية مثل داي أمونيوم فوسفات، مونو أمونيوم فوسفات وأمونيوم سلفات. يتم ترذيذ هذه الطلاءات الزيتية على سطح الحبيبة وتغطي كل أو جزء من السطح المكشوف. لا تتفاعل مع المكونات السطحية بواسطة تعديل الكيمياء السطحية النسبية للحبيبة. وهي جيدة جدا لمنع الغبار على المدى القصير ويتم استخدامها بشكل واسع. مع ذلك، تعمل أيضا كسطح فعال لترسيب تكثيف الرطوبة والذي يذوب بعد ذلك وينقل الأملاح النباتية الغذائية من الحبيبة خلال الطلاء الزيتي الذي يشكل بلورات على سطح الطلاء. يتم تنظيم هذه البلورات بشكل حر تشكل جزء أساسي من الغبار التالي من الحبيبات المذكورة. يمكن امتصاص الطلاءات الزيتية ببطء بمرور الوقت إلى داخل بنية الحبيبة التي تجعل السطح أقل حماية ضد

التعفير. يمكن استخدام طلاءات حبيبية أخرى، مثل بوليمرات يوريا فورمالدهايد، مركبات يوريثان، كبريت والعديد من المركبات العضوية، بعض من الأغراض المحددة لإدخال خاصية الإطلاق البطيء على المواد الغذائية غير العضوية، مثلا، نيتروجين، داخل السماد. أغلب هذه طلاءات يقوم بعمل ممتاز في منع التعفير على المدى القصير ولكن بعضها، خصوصا الطلاءات الزيتية الأخف وزنا، لا تقوم بهذه الحماية جيدا على المدى الطويل (أكبر من 1 شهر من زمن التصنيع) وخصيصا عندما تتعرض للتغيرات اليومية في درجة الحرارة والرطوبة النسبية. أيضا، يقوم تعرض حبيبات السماد إلى درجات الحرارة الأعلى وقيم الرطوبة الخاصة بأشهر الصيف خصوصا في الجنوب بتوليد معدل أعلى من التدهور.

تتفاقم المشكلة مع التعفير على مدار فترات التخزين الطويلة عندما تحتوي الحبيبات مواد عضوية، وخصوصا أيضا عندما تكون هناك تغيرات حلقية في الرطوبة ودرجة الحرارة. يبدو تكوين البلورة السطحية وامتصاص زيت الطلاء أسرع عندما تكون المواد العضوية عبارة عن مكون كتلة السماد كما هو موضح في براءات الاختراع الأمريكية رقم 7947104؛ 8992654؛ و9856178. تفقد الحبيبات المحمية من الغبار أوليا بالتحلل تدريجيا وتفقد هذه الحماية على مستودعات التخزين طويلة المدى. هذه الحماية خصيصا معرضة للخطر في بيئة دورات اختبار التخزين في كل من درجة الحرارة والرطوبة. بشكل إضافي، يمكن أن تعاني الأسمدة الحبيبية من استهلاك رطوبة داخل بنية الحبيبة من التخزين في ظروف المخزن الرطبة. عندما يحدث هذا، غالبا ما تصبح الأسمدة الحبيبية رخوة مع صلابة منخفضة. يمكن أن يقوم هذا بإفساد الأسمدة الجيدة بحيث لا تكون مفيدة تجاريا بعد ذلك حيث تصبح المناولة والاستخدام المتحكم فيه في الحقل مستحيلين. هناك نتيجة أخرى لامتصاص الرطوبة هي تسهيل تكوين البلورات على السطح بالإضافة إلى امتزاز الطلاء داخل الحبيبة. تقوم هذه العملية بمضاعفة احتمالية الحماية من الغبار الضعيفة، خصوصا على ترسيب الرطوبة الدوري على الأسطح الحبيبية والتي تنشأ أثناء سماد التخزين. سوف تساعد طلاءات السماد في حماية بنية الحبيبة من التلف عبر امتصاص و/أو ترسيب الرطوبة.

يمكن أن تخضع الأسمدة التي تحتوي على المواد العضوية إلى الأكسدة الذاتية والتي تؤدي إلى تسخين الحبيبة في بيئة التخزين بسبب أكسدة المكونات العضوية. سوف تقوم الطلاءات التفاعلية غير العضوية وفقا لهذا الاختراع بخفض هذه الاحتمالية من خلال استبعاد الطلاءات العضوية وإدخال طلاء حاجز والذي يثبط نقل الأوكسيجين إلى داخل الحبيبة. أيضا تقوم الطلاءات الحبيبية التي تشكل مركبات سلفات أو فوسفات وتزيد من مقاومة الحريق ومقاومة السخونة الذاتية للأسمدة بواسطة إطلاق الماء من الماء المربوط في البنية البلورية للطلاء. ويمكن أن يساعد هذا في تبريد الحبيبات وإخماد تفاعل الأكسدة، حيث تجفيف الطلاء الحاجز عبارة عن تفاعل ماص للحرارة.

يمكن أن تحتوي بعض طلاءات السماد على المواد الغذائية الدقيقة، مثل بورون، كالسيوم، نحاس، مجنسيوم، منجنيز، موليبدنيوم، كبريت أو زنك التي يمكن أن تستفيد من أداء السماد. بشكل عام، يقوم تضمين هذه المواد الغذائية بزيادة تكلفة الطلاء لتصنيع السماد. علاوة على ذلك، سوف تتضمن الأسمدة التي تحتوي على مادة عضوية المصنعة بشكل مناسب ميزة من حيث مقدار المحتوى الغذائي لها، خصوصا النيتروجين، والتي هي نوع الإطلاق البطيء. كانت أسمدة بطيئة الإطلاق متاحة لعدة سنوات، ولكن يتم استخدامها فقط مع المحاصيل الزراعية. وأغلبها يستخدم في تطبيقات البستنة أو التربة حيث تكون تكلفة السماد أقل من أن تمثل مشكلة. الأسمدة ذات الفعالية المحسنة (EEF) هو مصطلح جديد للصيغ الجديدة والتي تتحكم في إطلاق السماد أو تعدل التفاعلات التي تؤدي إلى فقد في المكون الغذائي. تتضمن الآليات أو المنتجات مواد مضافة سماد، الحواجز المادية أو الصيغ الكيماوية المختلفة. تبدو المواد المضافة السماد أنها تقوم بتحسين إتاحية السماد بواسطة خفض فقد النيتروجين من التطاير، فقد النيتروجين، التصفية والتثبيت. يمكن أن تقوم بشكل مؤقت بإعاقة العملية البكتيرية أو الإنزيمية في تحويل اليوريا إلى أمونيوم أو أمونيوم إلى نيترات. أغلب المكونات التي يتحول إليها المنتج هي مركبات النيتروجين ("N")، على الرغم من بعضها يتحول إلى فوسفور ("P"). يمكن أن تكون منتجات الفوسفور إما عبارة عن طلاءات بوليمرية أو بوليمرات تقوم بحماية P من التفاعلات التي تقوم بتكوين مركبات فوسفات أقل قابلية للذوبان.

السماد بطيء الإطلاق عبارة عن سماد حيث تصبح المادة الغذائية، مثلا، النيتروجين كما في أيونات الأمونيوم، فوسفور كفوسفات و/أو كبريت ("S") كسلفات، متاحة في عمود التربة عند معدلات أبطأ من المواد الغذائية سريعة الإتاحية الأسمدة التقليدية مثل يوريا، أمونيوم سلفات وداي–أمونيوم فوسفات. يتم اعتبار الأسمدة بطيئة الإطلاق بشكل عام صورة أو نوع من الأسمدة ذات الفعالية المحسنة، على الرغم من أن الاثنين متكافئين أيضا. هذه التفاعل الأبطأ و/أو الإتاحية المطولة للمادة الغذائية في عمود التربة مطلوبة جدا وتقدم المواد الغذائية إلى النبات خلال دورة نمو النبات مع إشارة إلى أن قدرا أقل من النيتروجين يحتاج إلى أن يتم استخدامه في التربة أو المحصول وبالتالي يقوم بخفض احتمالية التلوث البيئي وخفض تكلفة استخدام السماد. أيضا، الأسمدة بطيئة الإطلاق أكثر لطفا على البيئة من الأسمدة غير العضوية التقليدية. مثلا، لا تقوم الأسمدة بطيئة الإطلاق فقط بتوفير المواد الغذائية إلى النباتات على مدار دورتها الإنتاجية، وهي تتضمن أيضا قدرا أكبر من المواد الغذائية المتضمنة في عمود التربة وبالتالي تتجنب فقد مقدار أقل من المواد الغذائية عبر التصفية في المياه الجوفية. كلما كانت الأسمدة بطيئة الإطلاق أفضل، لا تتطاير المواد الغذائية الموجودة فيها، خصوصا النيتروجين، في البيئة عند الاستخدام في بيئة التربة. تتضمن أسمدة النيتروجين بطيئة الإطلاق غير العضوية التقليدية سعرا أعلى من أسمدة النيتروجين المعدنية العادية.

بسبب تلائي حماية التعفير المقدمة بواسطة العديد من طلاءات السماد الشائعة بمرور الزمن، هناك حاجة إلى طلاء سماد أو طلاءات للتفاعل مع سطح الحبيبي السماد بحيث تكون المكونات المتفاعلة أكثر ارتباطا ومتموضعة دائما على محيطة الحبيبة.

بالتالي، هناك حاجة إلى طلاء فعال مناسب واقتصادي لعلاج الأسمدة الحبيبية. هناك أيضا حاجة إلى تشكيلة من الطلاءات التي يمكن تصميمها خصيصا من أجل كيمياء السماد المحددة، مثل الحبيبات القائمة على أساس سلفات– أو فوسفات ، وخصوصا عندما تحتوي هاتين المادتين الغذائيتين على أو ترتبط بالمواد العضوية، والتي لها أثر محسن على فعالية الإطلاق المحسنة/البطيئة لبعض المواد الغذائية المتضمنة داخل حبيبة السماد.

الكشف عن الاختراع

يقوم الاختراع الحالي بالتغلب على مشاكل وعيوب مرتبطة باستراتيجيات وتصاميم الطلاء الحبيبية التالية، وتعطي أدوات وطرق جديدة لطلاء فعال دقيق السطح من الأسمدة الحبيبية.

يتعلق أحد نماذج الاختراع بطرق طلاء حبيبات السماد تتضمن: تحبيب السماد الذي يشكل حبيبات السماد، بشكل مفضل التي تحتوي على حمض بحيث، على سبيل المثال، الحمض المتبقي من عملية التصنيع؛ ملامسة حبيبات السماد عند درجة حموضة حامضية مع مركب غير عضوي والذي يتفاعل كيماويا مع مركب على أسطح حبيبات السماد التي تشكل طلاء؛ وتجفيف حبيبات السماد المطلية التي تشكل الحبيبات المجففة. تتضمن الأحماض المفضلة حمض كبريتيك، حمض فوسفوريك، حمض نيتريك، و/أو حمض هيدروكلوريك. يفضل أيضا مركبات غير عضوية تحتوي على ألومنيوم (Al)، كالسيوم (Ca)، نحاس (Cu)، حديد (Fe)، منجنيز (Mn)، موليبدنيوم (Mo)، كبريت (S)، زنك (Zn)، و/أو معدن أقلاء أرضي، والذي يتضمن على الأقل مجنسيوم (Mg)، كالسيوم (Ca)، سترونتيوم (Sr)، وباريوم (Ba)، والذي ينشأ بشكل طبيعي كباريت أو بارايت وكهيدروكسيد كباريتا وككربونات باريوم كربونات. تتضمن المركبات غير العضوية المفضلة التي تحتوي على كبريت، مثلا، ثيو سلفات. تتضمن الأمثلة على مركبات ثيو سلفات أمونيوم ثيو سلفات، بوتاسيوم ثيو سلفات، وصوديوم ثيو سلفات.

بشكل مفضل تحتوي حبيبات السماد على مكون أنيوني ويحتوي المركب غير العضوي على مكون كاتيوني. تتضمن المكونات الكاتيونية المفضلة، مثلا، أيونات كالسيوم، أيونات ماجنسيوم، أيونات ألومنيوم، بولي أيونات ألومنيوم، أيونات سترونتيوم، و/أو أيونات باريوم. تتضمن المكونات الأنيونية المفضلة، مثلا، أيونات كلوريد (Cl^-)، أيونات نيترات (NO_3^-)، أمونيوم أيونات نيترات ($NH_4NO_3^-$)، أيونات هيدروكسيد (OH^-)، و/أو أيونات سيترات (CH_3COO^-) كمكون أنيوني.

بشكل مفضل تبلغ درجة الحموضة الحامضية للتفاعل الكيماوي 6.8 أو أقل، 6.0 أو أقل، 5.5 أو أقل أو أقل. بشكل مفضل يحتوي المركب غير العضوي على أيونات كالسيوم كمكون كاتيوني وأيونات كلوريد كمكون أنيوني. يمكن أن تتضمن الملامسة أيضا مادة خفض توتر سطحي. تتضمن مواد خفض التوتر السطحي المفضلة، ولكنها غير مقيدة بحمض دوديسيل بنزيل سلفونيك (DBSA)، كحول معالج

بإيثوكسي من C10–C16، صوديوم لوريل إيثر سلفات، أمين أوكسيد، ميثيل ساليسيلات، كوكو بيتايين، مواد خفض التوتر السطحي أنيونية، كاتيونية، غير أيونية، وخلطات منها.

بشكل مفضل يحتوي المركب المعدني الأرضي غير العضوي على كالسيوم كلوريد ويشكل كالسيوم سلفات على أسطح حبيبات السماد. يمكن أن يتضمن بنية بلورية من كالسيوم سلفات آنهيدريت، داي هيدرات، و/أو هيمي هيدرات. بشكل مفضل تتم ملامسة حبيبات السماد القائمة على أساس فوسفات مع مركب غير عضوي يحتوي على أيونات ألومنيوم، أيونات كالسيوم، بولي أيونات ألومنيوم، أيونات حديد و/أو توليفات منها كمكون كاتيوني، و/أو أيونات كلوريد (Cl^-)، أيونات نيترات (NO_3^-)، أمونيوم أيونات نيترات ($NH_4NO_3^-$)، أيونات هيدروكسيد (OH^-)، و/أو أيونات سيترات (CH_3COO^-) كمكون أنيوني. بشكل مفضل تشكل الملامسة ألومنيوم، معقد ألومنيوم–حديد، كبريت، و/أو معقد ألومنيوم–كالسيوم على أسطح حبيبات السماد. بشكل مفضل تتضمن الملامسة رش محلول مائي من المركب المعدني القلوي غير العضوي على أسطح حبيبات السماد. بشكل مفضل تتضمن الطلاءات من حوالي 4 إلى 40 رطل/طن من الحبيبات المجففة، أو بشكل أفضل من حوالي 10 إلى 20 رطل/طن من الحبيبات المجففة. بشكل مفضل تتضمن الحبيبات المجففة حوالي 92% إلى 100% مواد صلبة، بشكل أفضل حوالي 96% إلى 99% مواد صلبة، وبشكل أفضل حوالي 98% إلى 99% مواد صلبة.

يتعلق نموذج آخر من الاختراع بطرق طلاء حبيبات السماد تتضمن: تحبيب سماد يتضمن مكونات عضوية تتضمن حبيبات السماد؛ ملامسة حبيبات السماد في بيئة حامضية مع مركب غير عضوي الذي يتفاعل كيماويا مع مركب على أسطح حبيبات السماد التي تشكل طلاء، حيث: يتضمن المركب غير العضوي Ca، Cu، Mg، Mo، Mn، Fe، Al، و/أو Zn كمكون كاتيوني؛ يتضمن المركب غير العضوي أيونات كلوريد (Cl^-)، أيونات نيترات (NO_3^-)، أمونيوم أيونات نيترات ($NH_4NO_3^-$)، أيونات هيدروكسيد (OH^-)، و/أو أيونات سيترات (CH_3COO^-) كمكون أنيوني؛ ويتضمن الطلاء $(Al)Cl_3$، (Al)كلورو هيدرات، بولي ألومنيوم كلوريد، $(Ca)NH_4NO_3$، $(Ca)Cl_2$، $(Fe)Cl_3$، $(Fe)_3(SO_4)_2$، كبريت (S)، $(Mg)SO_4$، $Cl_2(Mg)$، $(Mn)Cl_2$، $(Mn)NH_4PO_4$، $(Ca)_3(PO_4)_2$، monocal $(Ca)(H_2PO_4)_2{\cdot}H_2O$، و/أو dical $(Ca_2)(H_2PO_4)_4$؛ وتجفيف حبيبات السماد المطلية التي تشكل

الحبيبات المجففة. يمكن أن تتضمن حبيبات السماد أيضا طلاءات إضافية من نفس مادة الطلاء أو مادة أخرى، وبالتالي يمكن أن تكون مضاعفة الطلاء.

في نموذج آخر من الاختراع، يمكن إضافة المواد الغذائية الدقيقة، مثل بورون، كالسيوم، نحاس، مجنسيوم، منجنيز، موليبدنيوم، كبريت أو زنك أو توليفات منها، إلى الطلاءات بحيث تصبح المواد الغذائية الدقيقة جزءا من الكتلة النهائية من السماد الناتج وأن هذه المواد الغذائية الدقيقة يمكن أن تفيد أداء السماد.

يتعلق نموذج آخر من الاختراع بأسمدة مطلية. بشكل مفضل، يمكن أن تحتوي الأسمدة على مواد عضوية أو غير عضوية، وأيضا بشكل مفضل يمكن صنع الأسمدة المطلية بواسطة، ولكنها غير مقيدة بـ، تلك المصنوعة وفقا للطرق المكشوف عنها هنا. تتضمن الطلاءات المفضلة واحد أو أكثر من الطلاءات كما هو مبين في هذا الكشف.

سيتم ذكر نماذج ومزايا أخرى للاختراع جزئيا في الوصف، التالي، وجزئيا، يمكن أن تكون واضحة من هذا الوصف أو يمكن تعلمها من تنفيذ الاختراع.

وصف الأشكال

الشكل 1 مخطط عملية طلاء تفاعلي تستخدم كالسيوم كلوريد (مع مادة خفض توتر سطحي) المستخدم على سطح الحبيبة التي تحتوي على أمونيوم سلفات المحسنة عضويا كطبقة أولى. يبدي المخطط أيضا أن الحبيبات يمكن طلاؤها مع طلاء واقي اختياري خارجي.

الشكل 2 صورة مجهرية ومخطط تخطيطي للمقطع العرضي للحبيبة المطلية التي تحتوي على أمونيوم سلفات المحسنة عضويا يبدي طلاء سطحي مع بلورات أمونيوم سلفات مدمجة.

الشكل 3 مخطط يبدي طلاء تفاعلي على قائمة على أساس سلفات سماد حبيبي مصنوعة وفقا للعملية وفقا للمثال 1 الذي يبدي حماية محسنة من التعفير بمرور الوقت مقارنة بالحبيبات غير المطلية.

وصف الاختراع

تقوم حبيبات الأسمدة التقليدية باستخدام طلاءات سطحية للتحكم في التعفير والرائحة بدرجة ما أثناء التخزين، المناولة، والاستخدام. تتضمن الطلاءات المستخدمة بشكل شائع الزيوت الهيدروكربونية، مثل الزيوت الطويلة و/أو الزيوت المخلوطة بالشمع، مثل مركبات البارافين. يتم ترذيذ الطلاءات الزيتية التقليدية هذه على سطح الحبيبات وتغطي كل أو جزء من السطح المكشوف. على الرغم من أن هذا الطلاء يبدي منع جيد ضد الغبار، وتستخدم بشكل واسع، إلا أنها للحماية قصيرة المدى من الغبار.

وقد تم بشكل مدهش اكتشاف أن هذه الطلاءات السطحية يمكن توليدها بحيث تعطي الحماية لمادة السماد والتحكم طويل المدى في الغبار، بدون تهديد فائدة السماد وقابليته للاستخدام. في الواقع، وقد تم بشكل مدهش اكتشاف أن الطلاءات يمكن توفيرها والتي تضيف المواد الغذائية المهمة وبالتالي يتم تمديد فائدة وقابلية السماد للاستخدام. وفقا للاختراع، يتم تصنيع حبيبات الأسمدة ليتم طلاؤها أو تعريضها إلى مركب غير عضوي يحتوي على ألومنيوم، كبريت، حديد، فوسفور أو شق كيماوي آخر على سطحها. بشكل مفضل يحتوي المركب غير العضوي على المكون الكاتيوني ويحتوي السماد على المكون الأنيوني. تتم ملامسة الحبيبات بمركب غير عضوي عند درجة حموضة حامضية تتفاعل مع الشق الكيماوي على الأسطح الذي يكون طلاء. بشكل مفضل تبلغ درجة الحموضة الحامضية 6.8 أو أقل. يعمل الطلاء كغلاف يحمي حبيبات السماد من التعرض إلى الرطوبة بواسطة خفض امتصاص الماء، ويعطي صلابة زائدة، وأيضا يعمل كمكون سماد. الحبيبات المطلية أيضا مقاومة للسخونة الذاتية ولها رائحة منخفضة، مقارنة بحبيبات السماد التي لم يتم طلاؤها. يمكن تصنيع الحبيبات المطلية مع خاصية إطلاق منخفض أو محسن حسب الحاجة. تتضمن خاصية المادة الغذائية بطيئة الإطلاق معدل منخفض، مقدار منخفض، و/أو إطلاق تمايزي لواحد أو أكثر من المواد الغذائية من الحبيبات المجففة. تتضمن خاصية الإطلاق المحسن الإطلاق المعجل لواحد أو أكثر من المواد الغذائية.

يمكن استخدام هذه الطلاءات على أي صورة و/أو نوع سماد. بشكل مفضل، يتم استخدام طلاءات الاختراع على حبيبات السماد، والتي يمكن أن تكون لها أي بنية (مثلا، مستديرة، بيضاوية، مربعة، كريات، أو ليس لها بنية مخصصة أو مخلوطة)، بأحجام (مثلا، بأقطار أو أحجام مكعبة من ملم إلى سم حسب الحاجة)، ومن أي نوع (مثلا، مواد بيولوجية صلبة، مواد عضوية، مواد كيماوية)، وتتم الإشارة

إليها جمعا هنا بشكل تبادلي بالحبيبات أو الكريات. بشكل مفضل، يمكن طلاء حبيبات السماد لتتضمن محتوى كبريت أو فوسفور، أو يمكن إضافة الكبريت أو الفوسفور أثناء التصنيع أو كطلاء أولي منفصل. بشكل مفضل، المواد السماد التي سيتم طلاؤها عبارة عن حبيبات من الأسمدة التي تحتوي على مواد عضوية مثل، مثلا، تلك المكشوف عنها وتم وصفها في براءات الاختراع الأمريكية رقم 7،513،927؛ 7،662،205؛ 7،662،206؛ 7،947،104؛ 8،105،413؛ 8،557،013؛ 8،992،654؛ و9،856،178 (والمدمجة خصيصا وبشكل كلي بالإشارة إليها كمرجع). يتم تفاعل الحبيبات المطلوب طلاؤها مع مركب غير عضوي مثل، مثلا، مركبات التي تحتوي على ألومنيوم (Al)، كالسيوم (Ca)، نحاس (Cu)، حديد (Fe)، منجنيز (Mn)، موليبدنيوم (Mo)، كبريت (S)، زنك (Zn)، و/أو معدن أقلاء أرضي، والذي يتضمن على الأقل مجنسيوم (Mg)، كالسيوم (Ca)، سترونتيوم (Sr)، وباريوم (Ba)، والذي ينشأ بشكل طبيعي كباريت أو بارايت وكهيدروكسيد كباريتا وككربونات باريوم كربونات. تتضمن المركبات غير العضوية المفضلة التي تحتوي على كبريت، مثلا، ثيو سلفات. تتضمن الأمثلة على مركبات ثيو سلفات أمونيوم ثيو سلفات، بوتاسيوم ثيو سلفات، وصوديوم ثيو سلفات. يمكن أن يحتوي المركب غير العضوي على معدن أقلاء أرضي مثل تلك الموجودة في المجموعة IIA من الجدول الدوري (مجموعة بيريليوم). بشكل مفضل يتضمن مركب من معدن أقلاء أرضي مجنسيوم، كالسيوم، باريوم، بيريليوم، و/أو سترونتيوم ويعمل كمكون كاتيوني في التفاعل. تتضمن المكونات الكاتيونية المفضلة، مثلا، أيونات كالسيوم، أيونات ماجنسيوم، أيونات ألومنيوم، بولي أيونات ألومنيوم، أيونات سترونتيوم، و/أو أيونات باريوم.

بشكل مفضل يتضمن المكون الأنيوني واحد أو أكثر من أيونات كلوريد (Cl^-)، أيونات نيترات (NO_3^-)، أيونات أمونيوم نيترات ($NH_4NO_3^-$)، أيونات هيدروكسيد (OH^-)، و/أو أيونات سيترات (CH_3COO^-)، والتي تساهم فيها حبيبات السماد.

بشكل مفضل يتم دمج المركب غير العضوي بحبيبات السماد عند درجة حموضة حامضية. تتضمن قيم درجة الحموضة المفضلة للتفاعل الكيماوي درجة حموضة حوالي 6.8 أو أقل، حوالي 6.0 أو أقل، حوالي 5.5 أو أقل، حوالي 5.0 أو أقل، حوالي 4.5 أو أقل، حوالي 4.0 أو أقل، أو أقل. يمكن الحفاظ

على قيم درجة الحموضة بسهولة من حوالي 6.8 إلى حوالي 4.0، من حوالي 6.5 إلى حوالي 4.0، من حوالي 6.0 إلى حوالي 4.0، من حوالي 5.5 إلى حوالي 4.0، من حوالي 5.0 إلى حوالي 4.0 ومن حوالي 4.5 إلى حوالي.0. بشكل عام، كلما انخفضت درجة الحموضة، كلما كان التفاعل أسرع ولكن الأسمدة مقيدة بالحاجة إلى أن تكون متوافقة فسيولوجيا مع المتطلبات البيئية للتربة والنبات

يمكن تنفذي الملامسة بواسطة الرش، النقع، الترذيذ، النضح، أو غير ذلك من تعريض حبيبات السماد إلى المكون غير العضوي. بشكل مفضل المكون غير العضوي موجود في صورة مائية. يمكن أن تتضمن الملامسة أيضا مادة خفض توتر سطحي. تتضمن مواد خفض التوتر السطحي المفضلة، ولكنها غير مقيدة بحمض دوديسيل بنزيل سلفونيك (DBSA)، كحول معالج بإيثوكسي من C10-C16، صوديوم لوريل إيثر سلفات، أمين أوكسيد، ميثيل ساليسيلات، كوكو بيتايين، مواد خفض التوتر السطحي أنيونية، كاتيونية، غير أيونية، وخلطات منها.

يتم تنفيذ الملامسة بشكل مثالي بواسطة الرش وعند خروج الحبيبات من جهاز تبريد والذي يقوم بشكل مثالي بخفض درجات حرارة التصنيع إلى ما بين بين 100°ف (37.8°م). و170°ف (76.7°م) . بالتالي، درجة حرارة الملامسة موجودة في النطاق الموجود في عمليات التصنيع، مثل، مثلا، من حوالي 100°ف (37.8°م) إلى حوالي 200°ف (93°م)، على الرغم من درجات الحرارة تبلغ بشكل مثالي من حوالي 120°ف (48.9°م) إلى حوالي 170°ف (76.7°م). لن تكون درجات الحرارة الأدفأ أو الأبرد ضارة بالعملية، حيث تعمل درجات الحرارة الأدفأ على زيادة سرعة تفاعل الطلاء.

يتم تفضيل كالسيوم وفي صورة كالسيوم كلوريد بشكل عام كمواد غير مكلفة وسهلة الذوبان في المحاليل المائية مثل الماء. سوف تتفاعل أيونات الكالسيوم من المحلول المائي مع أمونيوم سلفات الموجود في وعلى سطح الحبيبة الذي يكون ملح، مثل كالسيوم سلفات كأنهيدريت، هيمي هيدرات، أو بشكل مفضل داي هيدرات مثل الجبس. تتوازن الحبيبة المعالجة مع الطبقة السطحية للجبس الواقية للحبيبة بالإضافة إلى توفير المواد الغذائية من نيتروجين وكبريت للسماد. سيكون تركيز المحلول المائي من كالسيوم كلوريد الذي سيتفاعل مع الحبيبات بشكل مفضل من حوالي 10% إلى حوالي 75%، وبشكل أفضل حوالي 35% إلى حوالي 50%. تبلغ درجة حرارة مائع كالسيوم كلوريد نفسه لتكون كدرجة الحرارة المحيطة،

مثلا، بشكل شائع 60°ف (15°م) إلى 90°ف (32°م) أو يمكن تسخينها إلى نطاق حوالي 90°ف (32°م) إلى حوالي 160°ف(71°م). إذا كانت درجات الحرارة أعلى من 90°ف (32°م) بالتالي يمكن زيادة تركيز كالسيوم كلوريد إلى أعلى من 40% ما يصل إلى 75%. يمكن أن تتفاوت درجة الحرارة البيئية للاستخدام من حوالي 120°ف (49°م) إلى حوالي 170°ف (76°م)، ولكن بشكل أفضل تكون في نطاق حوالي 130°ف (54°م) إلى حوالي 160°ف (71°م). تقوم درجات حرارة الاستخدام هذه بتسهيل التفاعل مع كالسيوم سلفات داي هيدرات على سطح الحبيبة مع فقد تالي في رطوبة المادة الحاملة من كالسيوم كلوريد بحيث تعود الحبيبة إلى جفافها المطلوب بمقدار أكبر من حوالي 97% مواد صلبة وبشكل أفضل أكبر من حوالي 98% مواد صلبة. تتفاوت كميات الاستخدام من الطلاءات التفاعلية من حوالي 4 إلى حوالي 40 رطل/طن مع نطاق استخدام مفضل بمقدار حوالي 10 إلى حوالي 20 رطل/طن. يؤدي هذا الاستخدام إلى سطح تفاعلي في نطاق حوالي 1 ميكرومتر إلى حوالي 50 ميكرومتر بشكل معتمد على التركيز الأولي لكالسيوم كلوريد.

تتضمن الطلاءات التي يمكن استخدامها على أسمدة قائمة على أساس فوسفات، مثلا، داي أمونيوم فوسفات (DAP) أو مونو أمونيوم فوسفات (MAP). يتضمن الأنيون الكاتيوني بشكل مفضل Al^{+3} و/أو Fe^{+2}، والذي يتم تضمينه كملح، لتكوين أملاح الألومنيوم و/أو حديد فوسفات التي تكون طلاءات واقية على سطح الحبيبات. يمكن أن يتضمن المكون الكاتيوني Ca، Mg، Mn، Fe، Al، و/أو Zn أو خلطات منها. يمكن تطبيق هذه الكاتيونات كـ: $AlCl_3$(Al)؛ (Al)كلورو هيدرات؛ بولي ألومنيوم كلوريد؛ $CaNH_4NO_3$(Ca)؛ $CaCl_2$(Ca)؛ OH_2(Ca)؛ $FeSO_4-7H_2O$؛ $(Fe)_3(SO_4)_2$؛ $MgSO_4$(Mg)؛ Cl_2(Mg)؛ $MnNH_4PO_4$(Mn)؛ $MnCl_2$(Mn)؛ OH_2(Mg)؛ $(Ca)_3(PO_4)_2$؛ monocal $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$؛ و dical $(Ca_2)(H_2PO_4)_4$ أو خلطات منها.

في نموذج مفضل، يمكن أن يتضمن مركب الأقلاء الأرضي مادة خفض توتر سطحي، مثل، مثلا، حمض دوديسيل بنزيل سلفونيك (DBSA). تعمل مادة خفض التوتر السطحي كمادة تشتيت في محلول. عند ترذيذ خليط مادة خفض التوتر السطحي-كالسيوم كلوريد على حبيبات مادة خفض التوتر السطحي المسخنة تقوم بالتسبب في توزيع أفضل للكالسيوم على السطح غير المنتظم للحبيبات السماد التي تؤدي

إلى طلاء كالسيوم سلفات متفوق. بشكل مفضل، يتفاعل الخليط أيضا إلى سطح الحبيبة. يمكن أن يكون عمق التفاعل من حوالي 1 إلى حوالي 200 ميكرومتر، بشكل مفضل من حوالي 2 إلى حوالي 50 ميكرومتر، وبشكل أفضل من حوالي 4 إلى حوالي 20 ميكرومتر. تتضمن مواد خفض التوتر السطحي الأخرى التي يمكن استخدامها، مثلا، DBSA، WOOLITE^{R} (مستحضرات تنظيف)، كحولات معالجة بإيثوكسي من C10–C16، صوديوم لوريل إيثر سلفات، أمين أوكسيد، كوكو بيتايين، مواد خفض التوتر السطحي أنيونية، كاتيونية، غير أيونية، و/أو خلطات منها. يمكن استخدام مواد خفض التوتر السطحي عند أو فوق التركيز الغرواني الحرج لكل مادة تشتيت. يمكن أن تقوم مواد خفض التوتر السطحي أيضا بإضفاء كراهية مطلوبة للماء إلى السطح والذي يمكن أن يكون عبارة عن واحد من الآليات التي تؤدي إلى تكوين أقل للبلورة السطحية وامتصاص سطح الطلاء داخل الحبيبة مع مرور وقت تخزين الحبيبة.

يقوم نموذج إضافي باستخدام ثيو سلفات مائي كطلاء ترذيذ بشكل مفضل كأمونيوم ثيو سلفات، مع ذلك تعمل العناصر الكاتيونية مثل صوديوم وبوتاسيوم أيضا. ثيو سلفات عبارة عن أنيون تم الحصول عليه من بوتاسيوم ثيو سلفات أو صوديوم ثيو سلفات أو أمونيوم ثيو سلفات أو مركبات أخرى تحتوي على ثيو سلفات. يتفاعل ثيو سلفات مع أيون الأمونيوم على سطح أمونيوم سلفات أو حبيبات أمونيوم قائمة على أساس فوسفات ويتحول إلى كبريت عنصري والذي يترسب بعد ذلك على سطح الحبيبة. يقدم الكبريت طبقة سطحية واقية على الحبيبة ويمكن أن يقوم بتقييد إطلاق نيتروجين (أيون الأمونيوم) من الحبيبة الداخلية. أيضا، الكبريت العنصري بذاته عبارة عن آلية لتوفير كبريت منخفض الإطلاق من السماد الحبيبي إلى المحاصيل المستهدفة. بشكل مطلق، يجب أن يكون نطاق تركيز الأنيون بين حوالي 20% وحوالي 40% مع نطاق تركيز مفضل بمقدار حوالي 25% إلى حوالي 35%.

يمكن أن تتم عملية الطلاء في وعاء طلاء أو تبريد خصوصا لغرض أسطوانة دوارة أو خلاط بشكل مثالي. بشكل بديل، يمكن تحقيق التبريد والطلاء في وعاء واحد والذي يبرد الماء ويخلط عامل الطلاء مع الحبيبات. يتم الطلاء مع مركب كيماوي مضاد للغبار أو ملمع تفاعلي والذي يخفض من توليد الغبار أثناء النقل، التخزين، خصوصا التخزين والاستخدام طويل المدى. بعد ذلك يتم نقل الحبيبة أو الكرية المنتهية المطلية إلى التخزين كسماد أمونيوم غير عضوي قائم بيولوجيا على أساس نيتروجين لحين

الشحن من موقع التصنيع. تتضمن الكريات أو الحبيبات المطلية والمجففة بشكل مناسب نطاق صلابة أكبر من حوالي 4 إلى حوالي 12 رطل، بشكل مفضل من حوالي 5 إلى حوالي 8 رطل، مقاومة التكسير لمقاومة التعفير والمناولة أثناء النقل، الشحن واستخدام السماد. تقوم الطلاءات أيضا بزيادة المقاومة لتكوين البلورة السطحية وبالتالي خفض احتمالية التعفير.

يتعلق نموذج آخر من الاختراع بأسمدة مطلية. تتضمن الأسمدة المفضلة أسمدة عضوية وغير عضوية، والتي يمكن تحبيبها أو تكوين كريات منها أو جعلها في أي صورة أو بنية. تتضمن الطلاءات أي من الطلاءات كما هو مبين في هذا الكشف ويمكن صنع الأسمدة المطلية المفضلة، ولكنها غير مقيدة بـ، تلك المصنوعة وفقا للطرق المكشوف عنها هنا.

تقوم الأمثلة التالية بشرح نماذج الاختراع، ولكن يجب ألا يتم اعتبارها على أنها تقيد منظور الاختراع.

الأمثلة

المثال 1

لشرح هذا الكشف، يتم تلقي المخلفات العضوية الرطبة المكونة من المخلفات والروث (المشار إليها أيضا بشكل عام بـ مواد بيولوجية صلبة أو مواد عضوية) عند منشأة تصنيع السماد مع نسبة مواد صلبة بمقدار حوالي 17.0%. يتم ضبط المحطة لتعمل بمعدل معالجة مواد عضوية بمقدار 220 طن رطب يوميا. في هذا المثال، يتم خلط الماء مع المواد العضوية المجففة سلفا لإعطاء النسبة المفضلة من المواد الصلبة بمقدار حوالي 20% إلى 26%، أو بشكل أفضل حوالي 22% إلى 24% مواد صلبة. يتم ضخ خليط المواد العضوية المهيأة إلى الوعاء الأول للتميه. عند فوهة الوعاء الأول، يتم خلط الخليط العضوي المهيأ أكثر مع 93% حمض كبريتيك بمقدار محسوب سلفا لإعطاء درجة من حرارة التميه بمقدار حوالي 110°م (230°ف) وإجمالي حوالي 17% كبريت في السماد المكتمل. يتم خلط محتويات الوعاء بقوة بمعدل 360 لفة/دقيقة لمدة بين حوالي 30 ثانية وعشر دقائق أو، بشكل مفضل لمدة بين حوالي دقيقتين وست دقائق. داخل الوعاء، يتم توجيه الخليط المحمض تدريجيا إلى الرب العلوي من الوعاء حيث يتم تفريغه بعد التفاعل. في هذا الوعاء الأول، يتم تميه البروتينات من المواد العضوية إلى العديد من طول بولي ببتيدات أو، بشكل مفضل، إلى أحماض أمينو مونومرية. هناك مركبات عضوية أخرى بحجم

الماكرو الموجودة والتي تتميه أيضا إلى صور جزيئية أصغر. يقوم التميه بزيادة ميوعة محتويات الوعاء، بشكل مفضل إلى أقل من 1000 سنتيبواز. بعد التميع، يتم نقل الخليط المحمض تحت ضغط إلى الفوهة السفلى من وعاء الضغط الثاني لإضافة الأمونيا، حيث يتم خلطه بأمونيا لا مائية مبخرة كافية لرفع درجة حرارة الخليط إلى أكبر من 150°ف (65°م) (أو بشكل بديل أكبر من 300°ف (149°م)). يمكن أن يساوي الضغط الداخلي للوعاء الثاني أو يتخطى 35 رطل/بوصة مربعة ويكفي لجعل تركيز نيتروجين (N) في الصورة النهائية السماد الناتج بين حوالي 16% إلى 17% نيتروجين بالوزن الجاف من المنتج النهائي. يتم الحفاظ على الخليط المعالج بالأمونيا في وعاء الضغط الثاني لمدة تفاعل تبلغ 6 دقائق قبل التفريغ عبر فوهة إلى وسيلة التحبيب. سيكون الخليط المفرغ (المشار إليها أيضا بالصهارة) زائد اللزوجة مقارنة بناتج تفريغ وعاء الضغط الأول، ولكن بشكل مفضل يتضمن لزوجة بمقدار أقل من حوالي 2000 سنتي بواز. يتم تفريغ هذه الصهارة تحت ضغط وبالتالي تدخل وسيلة التحبيب ليتم ترذيذها على طبقة استقبال حبيبات السماد المعاد تدويرها (مثلا، مادة سماد مسحوقة أو مادة سماد مكسرة أو مادة سماد غبارية مجمعة من العديد من وسائل تجميع الغبار المتضمنة في نظام معالجة هواء العملية). يقوم الترذيذ بطلاء حبيبات السماد المستلمة ويقوم بتراكم سلسلة من الطلاءات تدريجيا أو المادة المتراكمة، بحيث يتم إنتاج السماد الحبيبي حيث تكون أغلبية الماء بحجم المنتج المطلوب. يمكن أن يكون الحجم المطلوب، مثلا، يمكن أن يكون قطر الحبيبات حوالي 07 ملم إلى 3.5 ملم (70 رقم حجم استرشادي إلى 350 رقم حجم استرشادي)، مناسب للاستخدام في الزراعة التجارية. يتم الاستخدام التالي أو الآني مع الطلاء المرذذ، ويتم استخدام مقدار من المادة الأكثر صلابة على الحبيبات في وسيلة التحبيب. بشكل مفضل، المقدار الأكثر صلابة مناسب لصلابة الحبيبات المكتملة للوصول إلى نطاق قوة سحق حوالي 5 رطل إلى 8 رطل. بعد ذلك يتم تجفيف هذه المادة إلى حوالي 98% أو أكثر من المواد الصلبة، مثلا في مجفف اسطواني دوا ، وبعد ذلك يتم الفرز إلى واحد من ثلاثة أحجام تجارية بمقدار حوالي 0.7 ملم إلى 1.9 ملم، حوالي 1.2 ملم إلى 1.4 ملم، وإلى حوالي 2.6 ملم إلى 3.5 ملم. تتم إعادة المادة الأصغر إلى وسيلة التحبيب كجزء من طبقة إعادة التدوير. يتم سحق كل المادة الأكبر في طاحونة متسلسلة وأيضا تعود إلى وسيلة التحبيب كجزء من طبقة إعادة التدوير. يمكن أيضا إعادة جزء من المنتج ذو

الحجم المناسب (القياسي لأغلب المحاصيل الزراعية)، بشكل مفضل حوالي 2.4 ملم إلى 3.0 ملم لحجم منتج تجاري أيضا إلى طبقة إعادة التدوير للحفاظ على توازن كتلة عملية الإنتاج. تم تنفيذ خطوات هذه العملية في ظروف ضغط سلبية لخفض الغبار ومنع الروائح التي يتم إطلاقها إلى بيئة التصنيع. تم اختبار هواء العملية خلال نظام تحكم في الروائح بحيث لا يتم تلقي أي روائح مؤذية عند سور منشأة التصنيع. تتم إعادة المواد الغذائية المكشوطة مثل أيون الأمونيوم، في هذا المثال--أمونيوم سلفات، إلى حاوية ماء العملية حيث تمت إضافته إلى الخلاط الأول للمساعدة في التحكم في محتوى المواد الصلبة وتميع الخليط المهيأ الذي يدخل وعاء الضغط الأول. يقوم هذا بزيادة فعالية عملية التصنيع بحيث يتم تكون نواتج التفريغ من عملية تصنيع السماد هي الماء المكثف المعالج (من مادة عضوية تابعة للبلدية و أي ماء تبريد والذي يحتاج إلى تصريف من نظام التبريد) بالإضافة إلى هواء العملية المعالج. في السماد المصنع في هذا المثال، تبلغ نسبة الإطلاق البطيئة للنيتروجين حوالي 30% من النيتروجين الكلي في المنتج. هذا النيتروجين بطيء الإطلاق موجود في صورة مصفوفة عضوية حيث يتم ربط أيون الأمونيوم إيجابي الشحنة كهروستاتيكيا بالشحنة السلبية على المركبات العضوية مثل بولي ببتيدات وأحماض أمينو والتي تتضمن لب المصفوفة. بعد الخروج من المجفف الدوار، يتم تمرير المنتج خلال مبرد منتج لخفض درجة حرارة المنتج إلى بين حوالي 115°ف (46°م) و160°ف (71°م)، وبشكل أفضل بين حوالي 130°ف (54°م) و150°ف (65°م). بالتالي، ستكون درجة حرارة عملية الطلاء في نطاق عمليات التصنيع، مثل، مثلا، من حوالي 100°ف (37.8°م) إلى حوالي 200°ف (93°م)، على الرغم من أن درجات الحرارة بشكل مثالي تبلغ من حوالي 120°ف (48.9°م) إلى حوالي 170°ف (76.7°م). مع تركيز رذاذ كالسيوم كلوريد التفاعلي في نطاق حوالي 30% إلى 50% في محلول مائي مخلوط بحمض دوديسيل بنزين سلفونيك (DBSA) كمادة خفض توتر سطحي، في نطاق حوالي 0.1% إلى 0.4%. تتضمن الحبيبات حمض من عملية التصنيع بشكل عام درجة حموضة حوالي 6.8 أو أقل. سيكون الطلاء على الحبيبات حوالي 6# إلى 40# لكل طن، ولكن بشكل أفضل يتم استخدام طلاء بمقدار حوالي 10# إلى 20# لكل طن. درجة حرارة الحبيبة المرذذة مناسبة لجعل الماء يتبخر من الطلاء المرذذ

مع تجفيف الحبيبة العادة إلى حوالي 98% أو أكبر. ستكون النتيجة سماد حبيبي مطلي ناعم ذو حماية محسنة ضد التعفير في مستودعات التخزين.

تم توضيح مخطط عملية طلاء تفاعلي تستخدم كالسيوم كلوريد (في هذه الحالة مع مادة خفض توتر سطحي) على سطح الحبيبة التي تحتوي على أمونيوم سلفات المحسنة عضويا كطبقة أولى في الشكل 1. يبدي المخطط أيضا أن الحبيبات يمكن طلاؤها بطلاء واقي اختياري خارجي. يمكن أن يتضمن هذا الطلاء الخارجي طلاء ذو أساس زيتي أو أي تقليدي آخر أو طبقة طلاء تفاعلي ثانية.

الشكل 2 عبارة عن مخطط يبدي صورة مجهرية ومخطط للمقطع العرضي للحبيبة المطلية التي تحتوي على أمونيوم سلفات المحسنة عضويا التي تبدي طلاء سطحي مع بلورات أمونيوم سلفات مدمجة.

الشكل 3 عبارة عن مخطط يبدي أن الطلاء تفاعلي على قائمة على أساس سلفات سماد حبيبي مصنوع وفقا للعملية وفقا لهذا المثال والذي يتضمن وقاية محسنة ضد التعفير بمرور الوقت مقارنة بالحبيبات غير المطلية.

احتوى المنتج وفقا لهذا المثال على 98% سماد حبيبي جاف مع صيغة غذائية 17-1-0-20-1-16 (N-P-K-S-Fe-Organic) بالوزن الجاف من الحبيبات المنتهية.

المثال 2

تحويل ثيو سلفات إلى كبريت عنصري عبارة عن مثال آخر للطلاء التفاعلي الذي يقوم بتحسين الإطلاق البطيء للكبريت والنيتروجين بواسطة تثبيط الانتقال. وهو يعمل كطلاء أساسي والذي يقوم بخفض مساحة السطح لوضع طلاء علوي محكم نهائي بعد ذلك للتحكم في التآكل وتكوين الغبار.

في هذا المثال، تتم معالجة المادة العضوية وفقا للعملية وفقا للمثال 1 خلال جهاز تبريد اسطواني دوار. عند الأسطوانة الدوارة، يتم اتباع طريقة مختلفة لإنتاج طلاء تفاعلي للحبيبات الجافة. يبلغ تركيز الأنيون المفضل بين 20% و40% مع تركيز أفضل بمقدار 30%. يتم ترذيذ محلول من بوتاسيوم ثيو سلفات (50% في الماء) على الحبيبات الساخنة (140°ف إلى 160°ف؛ 60°م إلى 71°م) بحيث يتفاعل ثيو سلفات مع أيونات الهيدروجين الحرة موجود على أسطح الحبيبات مثل حمض كبريتيك (انظر المعادلة أدناه):

$$(NH_4)_2S_2O_3 + H_2SO \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + S(solid) + SO_2 + H_2O$$

عندما يكون الحمض عبارة عن حمض فوسفوريك، ستكون الصيغة:

$$(NH_4)_2S_2O_3 + H_3PO_4 \rightarrow (NH_4)_2HPO_4 + S(solid) + SO_2 + 3H_2O$$

يتصل أمونيوم سلفات أو أمونيوم فوسفات مع جزيئات الأمونيوم ألأخرى التي تصف سطح حبيبات السماد هذه. تؤدي التفاعلات هذه إلى ترسيب الكبريت العنصري على سطح الحبيبات التي تقوم بتوفير سطح حاجز للرطوبة أثناء تخزين الحبيبات المذكورة.

المثال 3

في هذا المثال، تتم معالجة المادة العضوية وفقا للعملية وفقا للمثال 1 خلال جهاز تبريد اسطواني دوار. عند الأسطوانة الدوارة، يتم اتباع طريقة مختلفة مرة أخرى لإنتاج طلاء تفاعلي للحبيبات الجافة. عند جهاز الطلاء الاسطواني الدوار، يتم ترذيذ محلول من حديد سلفات (في الماء عند نطاق 15% إلى 40% مع DBSA في نطاق 0.2% إلى 3% كمادة خفض توتر سطحي) على الحبيبات الساخنة (140°ف إلى 160°ف؛ 60°م إلى 71°م) الحبيبات بحيث يقوم الحديد باستبدال واحد من مجموعات الأمونيوم من داي أمونيوم فوسفات الموجودة على السطح مثل حمض كبريتيك على الحبيبات المذكورة. يؤدي هذا التفاعل إلى ترسيب طلاء حديد أمونيوم فوسفات.

تم استخدام مونو هيدرات أو هبتا هيدرات حديد سلفات لإنتاج الطلاء التفاعلي للحبيبة القائمة على أساس فوسفات. يؤدي استخدام حديد سلفات إلى إنتاج طلاء من حديد (+2) -- حديدوز أمونيوم فوسفات. وهو عبارة عن ملح غير قابل للحل كجزء غير قابل للحل في الماء لكل من أسمدة داي أمونيوم فوسفات (DAP) ومونو أمونيوم فوسفات (MAP). هناك معادلة تبدي هذا التفاعل مع داي أمونيوم فوسفات أدناه:

$$2FeSO_4 + 2\ (NH_4)_2HPO_4 \rightarrow 2FeNH_4PO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 2H+$$

هناك مثال آخر على الطلاء التفاعلي الذي يحسن من الإطلاق البطيء للمواد الغذائية المتضمنة في لب الحبيبات المطلية بينما يقوم بمنع تكوين الغبار من استنزاف الحبيبة.

سوف تتضح نماذج واستخدامات أخرى للاختراع لذوي الخبرة في المجال من الوصف وتنفيذ الاختراع المكشوف عنه هنا. سيتم دمج كل المراجع المذكورة هنا، شاملة كل المنشورات وبراءات الاختراع وطلبات براءات الاختراع الأمريكية وغيرها هنا تحديدا كمراجع. سيتم اعتبار الوصف والأمثلة هنا على أنها للتمثيل فقط وأنها متضمنة في منظور وروح الاختراع المذكور بواسطة عناصر الحماية التالية. علاوة على ذلك، يتضمن المصطلح "مكون من" المصطلحات "مكون من" و"مكون أساسا من".

عناصر الحماية

1. طريقة طلاء حبيبات السماد تتضمن:

توفير حبيبات السماد التي تحتوي على مادة عضوية وحمض؛

ملامسة حبيبات السماد عند درجة حموضة حمضية مع مركب غير عضوي، حيث المكون غير العضوي يتفاعل كيماويا مع حمض من حبيبات السماد التي تشكل طلاء على حبيبات السماد؛ و

تجفيف حبيبات السماد المطلية التي تشكل الحبيبات المجففة والمطلية.

2. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، حيث تحتوي حبيبات السماد على مادة عضوية.

3. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يتضمن الحمض حمض كبريتيك، حمض فوسفوريك، حمض نيتريك، و/أو حمض هيدروكلوريك، ودرجة الحموضة أقل من حوالي 6.8.

4. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يتضمن المركب غير العضوي مركب والذي يحتوي على معدن قلوي، أمونيوم ثيو سلفات، بوتاسيوم ثيو سلفات، صوديوم ثيو سلفات، و/أو مكون كاتيوني حيث يتضمن المكون الكاتيوني أيونات باريوم، أيونات كالسيوم، أيونات ماجنسيوم، أيونات ألومنيوم، بولي أيونات ألومنيوم، أيونات حديد، و/أو أيونات كبريت.

5. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، حيث تحتوي حبيبات السماد على مكون أنيوني ويتضمن المكون الأنيوني أيونات كلوريد (Cl^-)، أيونات نيترات (NO_3^-)، أمونيوم أيونات نيترات ($NH_4NO_3^-$)، أيونات هيدروكسيد ($(OH)^-$)، و/أو أيونات سيترات (CH_3COO^-).

6. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، حيث يتضمن الطلاء ألومنيوم، حديد، ألومنيوم–كالسيوم سلفات، حديدوز أمونيوم فوسفات، كبريت، و/أو معقد ألومنيوم–حديد بمقدار من حوالي 4 إلى حوالي 40 رطل/طن من الحبيبات المجففة، وتتضمن الملامسة رش محلول مائي من المركب غير العضوي على أسطح حبيبات السماد.

7. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، حيث تتضمن الحبيبات المجففة والمطلية حوالي 92% إلى حوالي 100% مواد صلبة.

8. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، حيث قامت الحبيبات المجففة والمطلية بتكوين تكوين الغبار مقارنة بحبيبات السماد التي لم تتم معالجتها، أقل امتصاص للرطوبة مقارنة بحبيبات السماد التي لم تتم معالجتها، مقاومة للسخونة الذاتية مقارنة بحبيبات السماد التي لم تتم معالجتها، لها رائحة أقل نفاذية مقارنة بحبيبات السماد التي لم تتم معالجتها.

9. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، حيث تتضمن الحبيبات المجففة والمطلية خاصية مادة غذائية بطيئة الإطلاق حيث تتضمن خاصية المادة الغذائية بطيئة الإطلاق معدل منخفض، مقدار منخفض، و/أو إطلاق تمايزي لواحد أو أكثر من المواد الغذائية من الحبيبات المجففة والمطلية.

10. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، حيث تتضمن الحبيبات المجففة والمطلية معدل محسن لواحد أو أكثر من المواد الغذائية حيث يتضمن الواحد أو الأكثر من المواد الغذائية نيتروجين، فوسفور، بوتاسيوم، كبريت، حديد، مواد عضوية، أو توليفة منها.

11. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، تتضمن أيضا إضافة المواد الغذائية الدقيقة إلى حبيبات السماد حيث تتضمن المواد الغذائية الدقيقة بورون، كالسيوم، نحاس، مجنسيوم، منجنيز، موليبدنيوم، كبريت، زنك و/أو توليفات منها.

12. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، حيث تحتوي حبيبات السماد على مواد عضوية المربوطة كيماويا بالمواد الغذائية غير العضوية بواسطة الروابط التساهمية، الروابط غير التساهمية، الروابط الكهروستاتيكية، روابط الهيدروجين و/أو توليفات منها.

13. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1، حيث تتضمن الملامسة أيضا مادة خفض توتر سطحي حيث تتضمن مادة خفض التوتر السطحي حمض دوديسيل بنزيل سلفونيك (DBSA)، كحول معالج بإيثوكسي من C10–C16، صوديوم لوريل إيثر سلفات، أمين أوكسيد، ميثيل ساليسيلات، كوكو بيتايين، مواد خفض التوتر السطحي أنيونية، كاتيونية، غير أيونية، أو خلطات منها.

14. الحبيبات المجففة والمطلية مصنوعة بواسطة الطريقة وفقا لعنصر الحماية 1.

15. طريقة طلاء سماد التي تحتوي على مادة عضوية تتضمن:

توفير مكون سماد من مواد عضوية تحتوي على أيونات كلوريد مكشوفة (Cl^-)، أيونات نيترات (NO_3^-)، أمونيوم أيونات نيترات ($NH_4NO_3^-$)، أيونات هيدروكسيد (OH^-)، و/أو أيونات سيترات (CH_3COO^-)؛

توفير مركب غير عضوي يحتوي على أيونات مختارة من المجموعة المكونة من Ca، Mg، Mn، Fe، Al، و Zn؛

ملامسة السماد عند درجة حموضة حمضية مع المركب غير العضوي الذي يكون طلاء على السماد؛ و

تجفيف السماد المطلي.

16. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 15، حيث يتضمن الطلاء $(Al)Cl_3$، (Al)كلورو هيدرات، بولي ألومنيوم كلوريد، $(Ca)NH_4NO_3$، $(Ca)Cl_2$، $(Fe)Cl_3$، $FeSO_4-7H_2O$، $(Fe)_3(SO_4)_2$، $(Mg)SO_4$، $Cl_2(Mg)$، $(Mn)Cl_2$، $(Mn)NH_4PO_4$، $(Ca)_3(PO_4)_2$، monocal $(Ca)(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$، و/أو dical $(Ca_2)(H_2PO_4)_4$، و/أو كبريت عنصري.

17. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 15، حيث درجة الحموضة الحامضية أقل من حوالي 6.8.

18. الطريقة وفقا لعنصر الحماية 15، حيث السماد المطلي، مقارنة بسماد غير معالج:

له تكوين غبار منخفض؛

أقل امتصاص للرطوبة؛

مقاومة للسخونة الذاتية؛ و/أو

له رائحة أقل نفاذية.

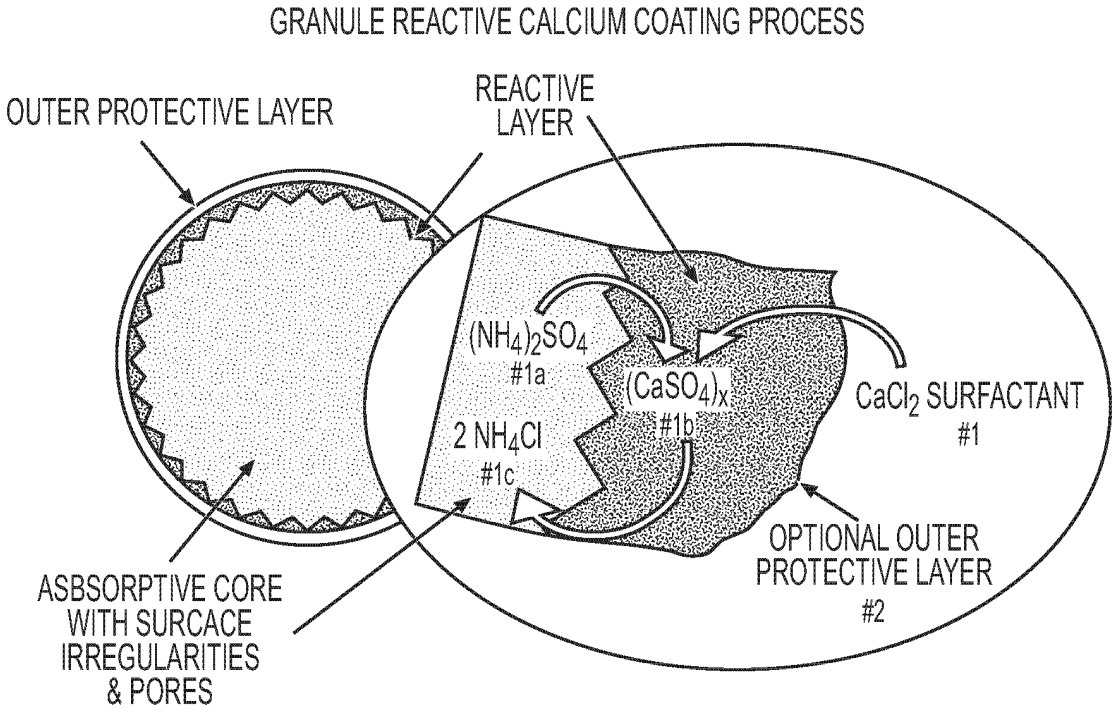

GRANULE REACTIVE CALCIUM COATING PROCESS
OUTER PROTECTIVE LAYER
REACTIVE LAYER
$(NH_4)_2SO_4$ #1a
2 NH_4Cl #1c
$(CaSO_4)_x$ #1b
$CaCl_2$ SURFACTANT #1
OPTIONAL OUTER PROTECTIVE LAYER #2
ASBSORPTIVE CORE WITH SURCACE IRREGULARITIES & PORES

FIG. 1

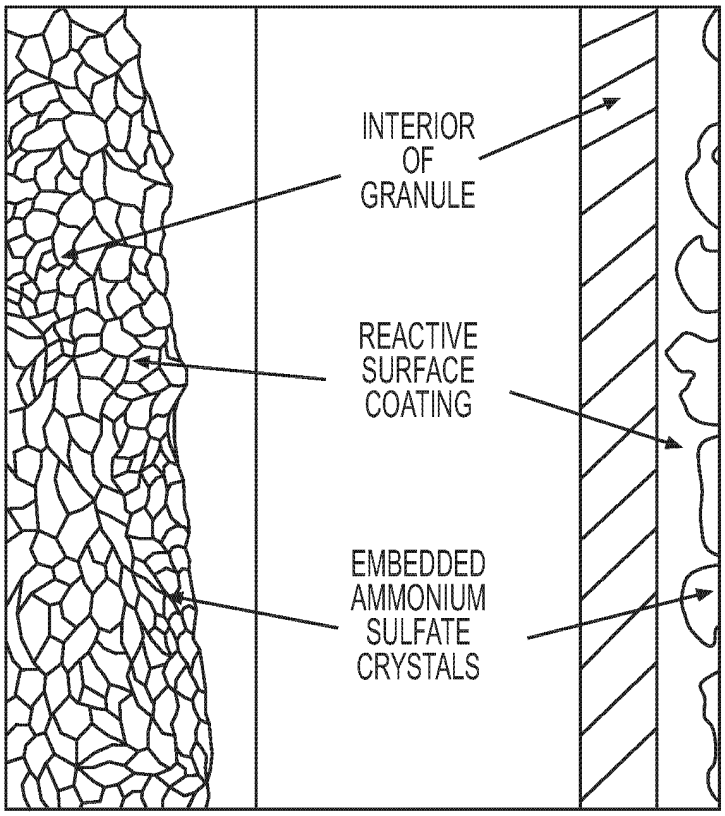
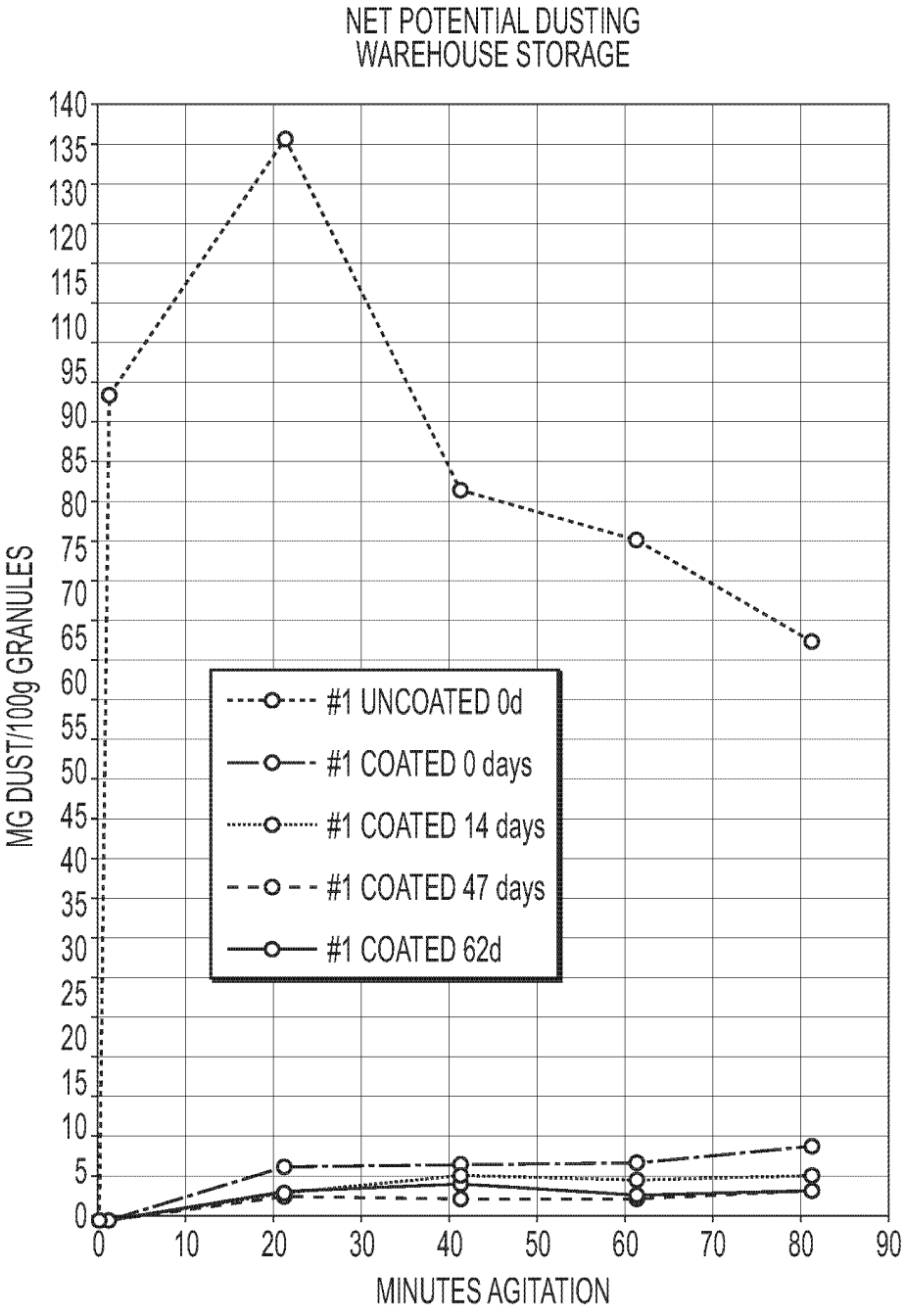

INTERIOR
OF
GRANULE
REACTIVE
SURFACE
COATING
EMBEDDED
AMMONIUM
SULFATE
CRYSTALS

FIG. 2



* HEUBACH DUSTMETER TYPE I RUN W 200g SAMPLES @ 30 RPM & 20L/min AIRFLOW
* ANY DUST COLLECTED IN INITIAL 1* CONSIDERED TREE DUST

FIG. 3

MA 50738A1

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 : 50738	Date de dépôt : 16/08/2019 Date d'entrée en phase nationale : 27/08/2020 Date de priorité: 16/08/2018
Déposant : ANUVIA PLANT NUTRIENTS HOLDINGS, LLC	
Intitulé de l'invention : REVÊTEMENTS INORGANIQUES RÉACTIFS POUR ENGRAIS AGRICOLES	

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 forme et de clarté
- ☐ Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention
- ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité
- ☒ Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Examinateur: BRINI Abdelaziz	**Date d'établissement du rapport** : 04/12/2020
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
  18 Pages
- Revendications
  18
- Planches de dessin
  3 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C05D9/00, C05F15/00, C05F7/00, C05G3/00
CPC : C05C1/02, C05D9/02, C05F3/00, C05F5/002, C05G5/12, C05G5/30

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X Y	US2017066692A1; YARA INT ASA [NO]; 09-03-2017 para [0018], [0022], [0033], [0034][0044] [0052][0054] [0019], [0064] [0040]-[0041]	1-14 15-18
Y	US2006254331A1 ; VITAG CORPORATION [US] ; 16-11-2006 résumé, paragraphes [0053], [0056] 3ème mode de réalisation ; figure 4	15-18

***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 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 15-18 Revendications 1-14	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-18	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-18 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 : US2017066692A1
D2 : US2006254331A1

1. Nouveauté

Le document D1 divulgue une méthode de revêtement des granulés d'engrais comprenant un enrobage inorganique sur des particules à base de nitrate d'ammonium (AN) à utiliser comme engrais (paragraphes [0018], [0022], [0044], [0052]) comprenant :

a) appliquer un acide minéral concentré liquide avec une teneur en eau inférieure à 50% sur les particules afin de solubiliser au moins le nitrate d'ammonium à la surface externe des particules de manière à obtenir une couche d'accrochage de particules acidifiées (paragraphes [0019], [0064])

b) application d'un minéral alcalin solide en poudre sur les particules de l'étape a) afin de réagir avec la couche de préhension des particules pour revêtir la surface des particules acidifiées ([0040]-[0041]), l'acide minéral et la forme de poudre d'alcaline minérale solide peuvent être ajoutés simultanément aux particules à base de nitrate d'ammonium.

L'application de l'acide minéral concentré et de l'excès de base minérale solide sous forme de poudre peut être effectuée dans n'importe quel dispositif approprié pour le revêtement de particules à base de nitrate d'ammonium tel qu'un tambour ou similaire, le pH sera intrinsèquement acide ([0033], [0034]), la poudre minérale alcaline solide choisi parmi les oxydes hydroxydes ou carbonates de nutriments secondaires ou de micronutriments ou une combinaison de ceux-ci ([0020]), dans lequel le composant inorganique réagit chimiquement avec l'acide des granulés d'engrais formant un revêtement sur celles-ci ([0018]), pour réagir avec la couche de préhension des particules pour revêtir la surface des particules acidifiées ([0022]). L'eau peut ensuite être partiellement ou totalement séchée au refroidisseur. Ledit acide minéral concentré liquide est choisi parmi l'acide sulfurique, l'acide phosphorique, l'acide nitrique, l'acide borique et leurs mélanges, le composant anionique comprend des ions hydroxyde, des ions acétate et le composant cationique comprend des ions ammonium, des ions de fer, des ions soufre.

Par conséquent, l'objet des revendications 1-14 n'est pas nouveau conformément à l'article 26

de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Aucun des documents susmentionnés ne mentionne les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 15-18, d'où celles-ci sont nouvelles conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1 est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 15.

L'objet de la revendication 15 diffère de D1 en ce que la granule d'engrais comprend un composé de matières organiques.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme étant la fourniture d'une méthode alternative.

La solution proposée est évidente pour les raisons suivantes :

Le document D2 se rapporte au domaine des engrais acides contenant une matière inorganique avec un revêtement (résumé, paragraphes [0053], [0056]) et décrit un engrais composé de matières organiques. Le 3ème mode de réalisation préféré décrit l'ajout à des boues ou aux bio-solides comme illustrés sur la figure 4, des agents de contrôle des odeurs tels que le ferrate ou le peroxyde d'hydrogène suivis de l'ajout aux bio-solides de matières nutritives de préférence des engrais solides, du nitrate de sulfate d'ammonium, MAP, DAP, urée ou une combinaison de ceux-ci.

Partant de ceci, il aurait été évident pour l'homme du métier de modifier D1 pour utiliser une matière organique comme enseigné par le document D2. La motivation pour cela aurait été d'utiliser un engrais contenant au moins du nitrate d'ammonium pour les besoins nutritionnels optimaux des plantes comme cité dans D1 (paragraphe [0064]). D'autant plus, ces caractéristiques distinctives ne produisent aucun effet technique surprenant par rapport à l'art antérieur D1.

Par conséquent, l'objet de la revendication 15 n'implique pas d'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 au vu d'une combinaison évidente de D1 avec D2.

Les revendications dépendantes 16-18 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elle se réfère, définisse un objet satisfaisant aux exigences concernant l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 au vu d'une combinaison évidente de D1 avec D2.

3. Application industrielle

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.