

DESCRIPCIÓN MODIFICADA SOLICITUD DE PATENTE N° NC2017/0010142

INFORMACIÓN PREVIA DE LA SOLICITUD

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente Estadounidense, presentada el 10 de marzo de 2015, número de serie 14/643.738, titulada ***"Adhesión electrostática de polvo seco a fertilizantes macros"***, cuyo contenido se incorpora aquí como referencia.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere en general al campo de los insumos agrícolas. Más específicamente, la presente invención se refiere a un método de recubrimiento de un portador agronómico con un polvo de insumo agrícola.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Los estudios de fertilizantes en polvo o nutrientes han demostrado para ser fertilizantes eficaces, siendo esencialmente equivalentes a aplicaciones granulares. Sin embargo, las consideraciones prácticas de aplicar productos en polvo sobre una escala de campo, significa que estos productos no han estado disponibles para los agricultores y productores. Por ejemplo, la mayoría de los productos de óxido vienen en alto análisis (60 a 80 % de metal real), mientras que la mayoría de los micronutrientes se aplican en unidades bajas por medida de la

tierra (por ejemplo, 0.45 kg a 4.5 kg por acre). Además, muchos productos de micronutrientes se aplican en mezclas heterogéneas con otros fertilizantes (fosfato de nitrógeno, etc.). Estos productos y/o mezclas normalmente poseen densidades en el rango de 20.4 a 29.48 kilos por 28.31 litros. Los productos de micronutrientes existentes están normalmente en el rango de densidad 95+, lo que significa que la mezcla no mantiene su integridad durante el almacenamiento prolongado como es común en la agricultura o si el producto es transportado sobre terrenos accidentados. Además, la mayor densidad significa que los nutrientes no se propagan uniformemente sobre el campo.

El trabajo previo con nutrientes en polvo por medio de los inventores ha demostrado que es posible recubrir fertilizante macro con 0,1 a 2 % en peso de nutrientes en polvo directamente sobre fertilizantes macro secos, tales como urea, gránulos de fosfato, gránulos de potasa y similares, sin el uso de aglutinantes, tal como se discute en la patente US 7,445,657. Sin embargo, en algunos casos puede ser difícil obtener un revestimiento por encima del 1 % (p/p) sobre ciertos portadores, por ejemplo, si los comprimidos o gránulos poseen una superficie sustancialmente lisa o son mayores que el promedio.

Además, como se discute a continuación, usando este método, a menudo sólo es posible revestir la superficie exterior del portador con una sola capa del polvo.

RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un método para adherir un polvo nutritivo a un portador agronómico que comprende:

cargar electrostáticamente una cantidad de polvo seco de un insumo agrícola en una cámara de carga que comprende un componente metálico conectado a tierra, tal que el polvo cargado electrostáticamente recubre el portador agronómico, el cual se mueve entonces hacia el componente metálico puesto a tierra; y

pasar los portadores agronómicos por medio del polvo cargado, de manera que el polvo cargado se adhiera al portador.

Como resultará evidente para un experto en el arte, un insumo agrícola se refiere generalmente a diferentes tipos de factores que se relacionan con la productividad agrícola. Estos pueden incluir materiales que proporcionan nutrición vegetal, por ejemplo, fertilizantes que proporcionan protección a los cultivos, por ejemplo, plaguicidas y herbicidas; que agregan actividades biológicas específicas al suelo, por ejemplo, inoculantes; o materiales que proporcionan propiedades de modificación del suelo, por ejemplo, cambiar el pH.

Ejemplos de portadores agronómicos adecuados incluyen, pero no están limitados en modo alguno, a gránulos, comprimido, semillas, perlados de fertilizante, comprimidos de fertilizante, gránulos de fertilizante, materiales de cal, yeso, abono perlado, portadores inertes, tales como zeolita, granos molidos orgánicos o perlados orgánicos.

Preferiblemente, la carga electrostática que se aplica al polvo en rangos de proporciones que van desde 15 kV hasta 100 kV. En otras realizaciones, la carga electrostática puede aplicarse a una proporción en el rango comprendido entre 25 kV a 100 kV, desde 15 kV a 25 kV, desde 15 kV a 50 kV, desde 15 kV a 75 kV, desde 25 kV a 75 kV, desde 25 a 50 kV, desde 50 a 75 kV, desde 50 kV a 100 kV o desde 75 kV a 100 kV.

Preferiblemente, la carga electrostática se lleva a cabo a una presión de aire entre 55.16 a 137.9 kPa (8 a 20 psi) o 0 a 400 kPa.

Preferiblemente, el tamaño de partícula de los polvos es de un tamaño, en donde al menos el 80 % se encuentra entre 10 y 90 micras.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un producto fertilizante que comprende un portador agronómico seco revestido con un polvo seco fino de al menos una insumo agrícola, en donde el polvo de insumo agrícola ha sido molido, tal que al menos la mitad de las partículas son de un diámetro medio entre 10 y 90 micras, estando dicho polvo presente sobre el portador a 0,1% a 5,0% (p/p) del portador.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama esquemático del método descrito por la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en la presente memoria poseen el mismo significado que comúnmente entiende un experto en el arte al que pertenece la invención. Aunque, se pueden utilizar en la práctica o pruebas de la presente invención, cualesquiera métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos por la presente invención, se describen ahora los métodos y materiales preferidos. Todas las publicaciones mencionadas a continuación se incorporan aquí como referencia.

DEFINICIONES

Como se usa en la presente memoria, **“nutriente”**, se refiere a micronutrientes, nutrientes secundarios y macronutrientes, así como suelos modificados, por ejemplo, zinc, cobre, manganeso, boro, calcio, hierro, sulfato de calcio (yeso), magnesio, molibdeno, cloruro, selenio, fosfato, nitrógeno, potasio y azufre.

Como se usa en la presente memoria, **“micronutrientes”**, se refiere a elementos requeridos en cantidades pequeñas o trazas para el crecimiento de plantas, por ejemplo, molibdeno, níquel, cobre, zinc, manganeso, boro, hierro y cloruro.

Como se usa en la presente memoria **“macronutrientes”**, se refiere a elementos normalmente requeridos en grandes cantidades para el crecimiento de plantas, por ejemplo, fósforo, magnesio, calcio, potasio, nitrógeno, oxígeno, carbono e hidrógeno.

Como se usa en la presente memoria **“análisis superior”**, se refiere al análisis mínimo garantizado. Es decir, un análisis superior significa una mayor concentración de ingredientes activos frente a portadores o impurezas.

Como se usa en la presente memoria **“densidad”**, se refiere a kilogramos por metro cúbico.

Como se usa en la presente memoria **“portador agronómico”**, se refiere a un producto agrícola, por ejemplo, pero de ninguna manera se limita a: semillas; nitrógeno, fosfato, potasio, azufre, calcio y/o productos fertilizantes de magnesio; comprimido de urea; productos de fertilizantes secos o granulares; y perlados inertes o biodegradables.

Como se usa en la presente memoria **“carga electrostática”**, se refiere a una descarga eléctrica o electrificación de contacto en la que se generan y/o se transfieren iones.

La carga electrostática puede ser aplicada por medio de cualquier medio adecuado conocido en el arte. Un ejemplo es la carga triboeléctrica, la cual es un

tipo de electrificación de contacto en el que ciertos materiales se cargan eléctricamente después de entrar en contacto con otro material diferente. Otro ejemplo es la descarga corona, en donde los iones se generan y se pasan a áreas cercanas de menor potencial.

Como se ha discutido aquí, los inventores han llevado a cabo ensayos con el fin de abordar las dificultades discutidas anteriormente. Específicamente, los inventores han determinado que la capacidad máxima de recubrimiento puede ser aumentada por medio de someter al polvo a un sistema de manipulación de fertilizantes, el cual comprende aplicar una carga electrostática al polvo.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un método para adherir un polvo de insumo agrícola a un portador agronómico que comprende:

cargar electrostáticamente una cantidad de polvo de insumo agrícola seco en una cámara de carga que comprende un componente metálico puesto a tierra y poner los portadores agronómicos en contacto con el suelo, de tal manera que el portador llega a estar puesto a tierra, tal que el polvo cargado electrostáticamente se mueva hacia el portador agronómico conectado a tierra; y

pasar los portadores agronómicos por medio del polvo cargado, de manera que el polvo cargado se adhiera al portador.

Es de notar que **“pasar”**, se refiere a los portadores agronómicos que son movidos más allá del depósito de polvo de insumo agrícola cargado en suficiente

proximidad al polvo que el polvo adherirá al soporte, como se discute a continuación.

Como apreciará un experto en el arte, la invención también puede considerar un método para revestir un portador agronómico con un polvo de insumo agrícola.

Preferiblemente, la carga electrostática se aplica al polvo en rangos de proporciones que van desde 15 kV hasta 100 kV. En otras realizaciones, la carga electrostática puede aplicarse en rangos de proporciones comprendidas entre 25 kV a 100 kV, desde 15 kV a 25 kV, desde 15 kV a 50 kV, desde 15 kV a 75 kV, desde 25 kV a 75 kV, desde 25 a 50 kV, desde 50 a 75 kV, desde 50 kV a 100 kV o desde 75 kV a 100 kV.

Preferiblemente, la carga electrostática se llevó a cabo con una presión de aire entre 0 a 400 kPa.

Como será evidente para un experto en el arte, un ***“insumo agrícola”***, se refiere generalmente a diferentes tipos de factores, los cuales se relacionan con la productividad agrícola, en el contexto de la presente invención, éstas pueden incluir, por ejemplo, pero no están limitadas de ninguna manera a materiales que proporcionan nutrición vegetal, por ejemplo, fertilizantes; que proporcionan protección a los cultivos, por ejemplo, pesticidas y herbicidas; que agregan actividades biológicas específicas al suelo, por ejemplo, inoculantes; o materiales que proporcionan propiedades de modificación del suelo. Como es sabido por un experto en la técnica, una modificación del suelo es cualquier material que se

adiciona a un suelo para mejorar sus propiedades físicas, tales como retención de agua, permeabilidad, infiltración de agua, drenaje, aireación y estructura. El objetivo de la modificación del suelo es proporcionar un mejor ambiente para las raíces.

Ejemplos de portadores agronómicos adecuados incluyen, pero no están limitados de ninguna manera, a gránulos, comprimidos, semillas, perlados fertilizantes, comprimidos fertilizantes, gránulos fertilizantes, materiales de abono, yeso, abonos perlados, portadores inertes, tales como zeolita, gránulos molidos orgánicos o perlados orgánicos. El polvo de insumo agrícola puede ser, por ejemplo, un fungicida en polvo, un insecticida, un nutriente, tal como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio; un polvo de fertilizante o componente del mismo; un inoculante, una modificación del suelo o micronutrientes, tales como zinc, cobre, manganeso, boro, hierro, magnesio, molibdeno, cloruro, selenio, fosfato, nitrógeno, potasio, azufre o combinaciones de los mismos. A modo de ejemplos ilustrativos, pero no limitativos, el cobre puede ser cobre (cúprico): hidróxido, cloruro, sulfato, óxido, oxisulfato, nitrato, carbonato, carbonato de amonio, cloruro cúprico di hidratado, proteinato, acetato, citrato, quelato, complejo, o secuestrados; zinc puede ser zinc: acetato, zinc amoniaco, cloruro de amonio, sulfato, óxido, oxisulfato, nitrato, cloruro, citrato, quelato o complejo secuestrado; manganeso (manganoso) puede ser manganeso: nitrato, cloruro, sulfato, óxido, oxisulfato, acetato anhidro, carbonato, sulfato de manganeso de potasio, acetato tetra hidratado, nitrato hexahidratado, citrato, quelato o complejo secuestrado. El boro puede ser: ácido bórico, borato de sodio, tetraborato de potasio, tetrahidrato,

borato de calcio, borato de calcio-sodio (octaborato disódico tetrahidratado), (ácido ortobórico), o calcio puede ser calcio: carbonato, cloruro, sulfato, cal, nitrato, fosfato, citrato, quelato o complejo secuestrado; y hierro puede ser hierro: sulfato, sulfato anhidro, cloruro, tetrahidrato, hexahidrato, nitrato, nitrato no hidratado, hexahidrato de cloruro, citrato de amonio, sulfato de amonio, quelato, secuestrado, proteinato o complejo.

En algunas realizaciones, el polvo puede estar compuesto por al menos un nutriente en forma de óxido, en forma de sulfato o una combinación de formas de óxido y de sulfato, como se describe a continuación.

La forma de óxido del nutriente o polvo nutriente puede ser, por ejemplo, óxido de cobre, producido por ejemplo por medio de pirólisis de nitrato de cobre, óxido de cinc, producido por ejemplo por pirólisis de nitrato o carbonato de cinc, óxido de manganeso o similar o ácido bórico, sulfato de manganeso o similares. Como apreciará un experto en la técnica, otros nutrientes o polvos nutrientes pueden prepararse de forma similar utilizando medios conocidos en la técnica.

Como resultará evidente para un experto en la técnica, el nutriente o polvo nutriente puede tener cualquier concentración de nutriente adecuada o deseable, ya sea un solo nutriente o una combinación de los mismos. Es decir, la concentración del nutriente(s) puede variar desde 1 a 99%, dependiendo del uso previsto y de las condiciones de aplicación. En algunas realizaciones, el fertilizante puede tener una concentración de nutrientes de, por ejemplo: 5 a 45%

de zinc; 5 a 45% de cobre; 5 a 45% de manganeso o una mezcla de 7% de cobre, 7% de zinc y 6% de magnesio. Como será evidente para un experto en la técnica, las concentraciones de los nutrientes pueden variar de acuerdo con las preferencias del cliente, las condiciones del suelo y/o la necesidad, dependiendo de las circunstancias.

Como resultará evidente para un experto en la técnica, los nutrientes individuales pueden estar en cualquier nivel adecuado, por ejemplo, a partir de cantidades traza o de 0,1% a 50% real.

El polvo de insumo agrícola es un polvo fino seco, normalmente molido o preparado o manipulado de manera que al menos la mitad de las partículas posean un tamaño de diámetro promedio entre 10 y 90 micras.

Como se discute aquí, los inventores han encontrado que el presente método puede usarse para aplicar un recubrimiento en polvo a un portador agronómico de entre 0,1% (p/p) a 5% (p/p) o entre 0,1% (p/p) a 4% (p/p) del peso del portador agrícola. En otras realizaciones, el recubrimiento está entre 1,0% (p/p) a 5% (p/p) o 1,0% (p/p) a 4% (p/p). En aún otras realizaciones, el polvo de insumo agrícola está entre 1,5% (p/p) a 5% (p/p) o entre 1,5% (p/p) a 4,0% (p/p). En todavía otras realizaciones, el polvo de insumo agrícola está entre 2,0% (p/p) a 5% (p/p) o entre 2,0% (p/p) a 4,0% (p/p). En aún otras realizaciones, el polvo de insumo agrícola está entre 2,5% (p/p) a 5% (p/p) o entre 2,5% (p/p) a 4,0% (p/p). Como se discute en la Patente US 7,455,657, los inventores de la invención plantearon previamente

la hipótesis de que la electricidad estática generada durante el proceso de mezclado promovió la adhesión del polvo al portador, pero ésta no era una característica esencial de la invención.

Como será apreciado por un experto en la técnica, las cargas eléctricas estáticas son muy difíciles de medir con precisión. Además, las cargas eléctricas estáticas pueden ser difíciles de reproducir de forma coherente, ya que varios factores influyen en la generación de electricidad estática.

Además, aunque el procedimiento descrito en la Patente US 7,445,657 es muy eficaz para recubrir un portador agronómico, bajo ciertas condiciones y/o ciertas combinaciones de polvos nutrientes y portadores agronómicos, el polvo nutriente no se puede extender uniformemente sobre el portador o esparcirse a la densidad deseada. Además, el proceso también puede generar una cantidad moderada de polvo durante el **proceso** de aplicación, el cual resulta en alguna pérdida de polvo y también requiere que los trabajadores tomen precauciones para evitar la inhalación del polvo.

Como resultará evidente para un experto en la técnica, este método es altamente efectivo para proporcionar una capa única de polvo sobre un portador, pero no es adecuado para sobre-recubrir un portador o para aplicar uno o más **“revestimiento”** de diferentes polvos de insumo agrícolas insumo a un portador.

Es decir, el portador será revestido con más de una sola capa de la insumo agrícola. En algunas realizaciones, el portador soporte puede recubrirse con un solo polvo de insumo agrícola entre 0,1% (p/p) a 5% (p/p) como se ha discutido anteriormente o el portador agrícola puede estar recubierto con dos o más polvos de insumo agrícolas, en donde cada polvo forma una capa separada o revestimiento alrededor del portador.

En consecuencia con otro aspecto de la invención, se proporciona un producto fertilizante que comprende un portador agronómico seco revestido con un polvo seco fino de al menos una insumo agrícola, en donde el polvo de insumo agrícola ha sido molido, tal que al menos la mitad de las partículas son de un diámetro medio entre 10 y 90 micras, estando dicho polvo presente sobre el portador a un 0,1% a 5,0% (p/p) del portador.

En un intento por aumentar las proporciones de aplicación, los inventores probaron la adición de pequeñas cantidades de líquido en un esfuerzo para estimular la unión de polvo a polvo aglutinado, y de este modo, aumentar el revestimiento del portador agronómico. Como se discute en la Patente US 7,445,657, la adición de líquidos, tal como aglutinantes puede dañar algunos portadores, causando ya sea una ruptura en la integridad del portador o en el caso de semillas, reduciendo la aparición de eficiencia. Además, la adición del líquido sólo aumentó la unión por medio de aproximadamente el 50% sobre el área superficial revestida de la capa única alcanzada con aplicación directa seco a seco.

Posteriormente, sin embargo, como se ha discutido aquí, se ha descubierto que al aplicar una carga electrostática de entre 15 kV a 100 kV, preferiblemente, en algunas realizaciones, de 75 kV a 100 kV, bajo una presión de aire de 55.16 kPa a 137.9 kPa promueve una mayor adhesión del polvo al portador, como se describe a continuación.

Como un resultado de llevar a cabo el proceso bajo presión de aire, el polvo fluye en un chorro dirigitel, el cual mejora el revestimiento del portador, como se discute en la presente memoria. Específicamente, la presión ayuda a distribuir mejor el polvo de insumo agrícola durante el proceso de revestimiento.

Además, la combinación de la carga electrostática generada y la presión del aire promueve una adhesión aumentada al portador, específicamente, la presión de aire dirige el polvo hacia el portador, pero también dispersa las partículas de modo que se cargan partículas individuales del polvo, mejorando así la adhesión del polvo.

Como resultará fácilmente evidente para un experto en la técnica, como resultado, se pueden lograr revestimientos mucho más altos, por ejemplo, 4 a 5% usando este método.

Además, en algunas realizaciones, la combinación de la carga electrostática y la presión de aire reduce el polvo, como se discute a continuación.

Como se apreciará por un experto en la técnica, en virtud de las proporciones de revestimiento ahora alcanzables, se pueden aplicar múltiples capas de polvo de manera que se pueden aplicar a diferentes insumos agrícolas a un solo portador, por ejemplo, un pesticida y un fertilizante o un fungicida y un inoculante. Otras combinaciones adecuadas serán fácilmente evidentes para un experto en la técnica y están dentro del alcance de la invención.

Haciendo referencia a la Figura 1, el método de la invención se muestra esquemáticamente en una posible realización o disposición. En ella, la insumo agrícola, indicada como n polvo nutriente, es liberada desde un alimentador a una cámara de carga, la cual incluye electrodos alimentados por medio de un generador eléctrico. Como se discutió anteriormente, el polvo de insumo agrícola se carga electrostáticamente dentro de la cámara de carga. El polvo de insumo agrícola cargado entonces se libera desde la cámara de carga de tal manera que el polvo cargado entra en contacto con el portador agronómico, indicado en la Figura 1 como productos fertilizantes granulares, recubriendo así el portador agronómico. Como resultará evidente para un experto en la técnica, otras disposiciones adecuadas para aplicar un polvo de insumo agrícola cargado a un portador agronómico están también dentro del alcance de la invención y esta disposición está destinada únicamente a fines ilustrativos.

En realizaciones preferidas, se proporciona un método para adherir electrostáticamente finas partículas secas de nutrientes en forma de polvo a

portadores agronómicos, tales como fertilizantes granulares o siembra de semillas, el cual comprende las siguientes etapas de:

- alimentación de partículas de nutrientes (polvo) en una cámara de carga o a través de un punto de carga a lo largo de la vía de mezcla.

- En la cámara de carga se introduce: (a) una carga tal que un componente metálico (púa, paleta, barrena u otra superficie) está conectado a tierra, y (b) el polvo deseado a través de un sistema de carga electrostática (tal como una pistola triboeléctrica o un aparato de descarga en corona), en donde el polvo tomará preferentemente dos pasos (i) este se conducirá hacia la superficie conectada a tierra y luego (ii) este se moverá entonces sobre el portador granular a medida que las partículas portadoras pasan por medio de, o se contactan con la superficie metálica que está recubierta con el polvo.

- Esto da como resultado una cantidad de adhesión en polvo que es mucho mayor que la que se puede conseguir con agitación mecánica. Además, existe una reducción en la cantidad de polvo, debido al movimiento preferencial de las partículas de polvo a la superficie cargada.

Una realización del sistema para llevar a cabo el método o proceso de la invención se muestra esquemáticamente en la Figura 1.

Como apreciará un experto en la técnica, otras disposiciones adecuadas están dentro del alcance de la invención y esta realización se proporciona con fines ilustrativos.

En la misma, un polvo de insumo agrícola 10 es liberado desde el alimentador 12 dentro de la cámara de carga 20. La cámara de carga 20 incluye un componente metálico conectado a tierra 22, el cual está conectado a un generador eléctrico 24. Como se discutió anteriormente, mientras que el polvo de insumo agrícola 10 está dentro de la cámara de carga, se cargan las partículas del polvo. Las partículas de polvo de insumo agrícola cargadas 10A se liberan después desde la cámara de carga 20. En algunas realizaciones, la liberación de las partículas de polvo de insumo agrícola cargadas 10A se regula y/o se facilita mediante un separador 30 en una base de la cámara de carga 20, la cual promueve la separación de las partículas. Específicamente, las partículas de polvo de insumo agrícola cargadas 10A se liberan desde la cámara de carga 20 sobre una cinta que transporta a los portadores agronómicos 32 a revestir. Como se ha expuesto anteriormente, las partículas de polvo de insumo agrícola cargadas 10A se adhieren a, y revisten a los portadores agronómicos 32.

La invención se explicará a continuación a modo de ejemplos; sin embargo, la invención no está necesariamente limitada por medio de los ejemplos.

Se utilizó un recipiente metálico en un experimento a escala de laboratorio para imitar un recipiente de mezcla de fertilizante a gran escala. Se usó un batidor

metálico para representar una parte mezcladora en movimiento (tal como una paleta, deflector, púa o barrena).

El recipiente y el batidor metálico se pusieron a tierra (carga negativa). A continuación, el recipiente metálico se llenó con muestras de 500 a 1000 gramos de urea. Los gránulos se pusieron en movimiento.

El polvo (a) de hierro y (b) boro fueron suministrados al contenedor a través de una pistola de carga (corona). La pistola se cargó a velocidades que oscilaban entre 75 a 100 kV y se suministró presión de aire de 55.16 kPa a 137.9 kPa (8 a 20 psi). Se pesó la cantidad total adherida sobre la urea o el azufre. El polvo fue de 100 a 325 mallas en el ensayo.

Se repitió todo el proceso, esta vez utilizando únicamente mezclado mecánico para conseguir recubrimientos de los polvos sobre la urea o el azufre.

Resultados

1).- Revestimiento en polvo de hierro sobre comprimidos de urea

Tratamiento	Descriptor	% Revestido (p/p)	Evaluación de polvo
Revestimiento estándar (aplicación directa sin carga eléctrica)	añadir mezcla de nutrientes en polvo y mezclar mecánicamente	0,63	Polvo moderado en área de trabajo
Pistola de electrocarga / aire a presión (carga aplicada a las partículas, mezcladora,	añadir nutriente en polvo a urea a través de “ pistola ” cargada eléctricamente con aire a presión.	1,5	Poco polvo en área de trabajo

superficie a tierra, urea cargada positivamente por inducción desde el suelo)			
---	--	--	--

Obsérvese que (a) la cantidad total que se adhiere a las partículas de urea fue más que el doble cuando se introdujo un sistema cargado bajo presiones de aire ligero, y (b) se observó una reducción notable de polvo en el área de trabajo.

2).- Recubrimiento en polvo de boro sobre comprimidos de urea

Tratamiento	Descriptor	% Revestido (p/p)	Evaluación de polvo
Revestimiento estándar (aplicación directa sin carga eléctrica)	añadir mezcla de nutrientes en polvo y mezclar mecánicamente	0,82	Polvo moderado en área de trabajo
Pistola de electrocarga / aire a presión (carga aplicada a las partículas, mezcladora, superficie a tierra, urea cargada positivamente por inducción desde el suelo)	añadir nutriente en polvo a urea a través de “ pistola ” cargada eléctricamente con aire a presión.	1,48	Poco polvo en área de trabajo

Obsérvese que (a) la cantidad total que se adhiere a las partículas de urea fue más que el doble cuando se introdujo un sistema cargado bajo presiones de aire ligero, y (b) hubo una notable reducción de polvo en el área de trabajo.

Aunque las realizaciones preferidas de la invención se han descrito anteriormente, se reconocerá y comprenderá que se pueden hacer varias modificaciones en las

mismas y las reivindicaciones adjuntas están destinadas a cubrir todas las modificaciones que pueden caer dentro del espíritu y alcance de la presente invención.

FEBRERO 2019

1. Un método para adherir un polvo de insumo agrícola a un portador agronómico, CARACTERIZADO porque comprende:

- proporcionar un polvo de insumo agrícola en el que al menos la mitad de las partículas del polvo tienen un diámetro promedio de entre 10 y 90 micrómetros de tamaño, en donde dicho polvo de insumo agrícola se selecciona del grupo que consiste de un fungicida, un insecticida, un nutriente, un polvo de fertilizante o componente del mismo, un inoculante, un suelo modificado, un micronutriente; y combinaciones de los mismos;

- proporcionar una cámara de carga electrostática que comprende electrodos para cargar partículas de polvo, en donde la carga electrostática se aplica al polvo de insumo agronómico desde 15 a 100 kV y en donde la cámara de carga está a una presión de aire entre 0 a 400 kPa.

- proporcionar un componente de metal conectado a tierra y soportes agronómicos para ser revestidos;

- aplicar presión de aire al polvo de manera que el polvo fluya como un chorro dirigible a través de la cámara de carga donde las partículas del polvo son cargadas electrostáticamente por los electrodos, y dicho polvo cargado electrostáticamente es conducido hacia el componente de metal conectado a tierra; y

- hacer que una pluralidad de portadores agronómicos entren en contacto con el componente de metal conectado a tierra de manera que el polvo cargado electrostáticamente se mueva y se adhiera al portador, en donde el portador agronómico se selecciona desde el

grupo que consiste de semillas, productos fertilizantes nitrogenados, productos fertilizantes de fosfatos, productos fertilizantes de potasio, productos fertilizantes de azufre, productos fertilizantes de calcio, productos fertilizantes de magnesio, comprimidos de urea, productos fertilizantes secos, productos fertilizantes granulados, perlados inertes y perlados biodegradables.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque al menos el 50% del polvo de insumo agrícola pasa a través de un tamiz de 149 micras.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el polvo de insumo agrícola está entre 149 micras a 32 micras.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el polvo de insumo agrícola está entre 149 micras a 44 micras.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el polvo de insumo agrícola es un nutriente y el nutriente se selecciona desde el grupo que consiste en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque el polvo de insumo agrícola se selecciona desde el grupo que consiste en: zinc, cobre, manganeso, boro, hierro, calcio, magnesio, molibdeno, compuestos a base de cloruro, selenio, fosfato, nitrógeno, potasio y azufre.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la carga electrostática se aplica en una proporción comprendida entre 25 kV a 100 kV.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la carga electrostática se aplica en una proporción comprendida entre 15 kV a 25 kV.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la carga electrostática se aplica en una proporción comprendida entre 15 kV a 50 kV.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la carga electrostática se aplica en una proporción comprendida entre 15 kV a 75 kV.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la carga electrostática se aplica en una proporción comprendida entre 25 kV a 75 kV.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la carga electrostática se aplica en una proporción comprendida entre 25 a 50 kV.

Doctor José Luis Salazar

Director de Nuevas Creaciones (C)

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E.

S.

D.

Referencia: Expediente Núm. **NC2017/0010142**

Solicitud de Patente de Invención titulada: *“Método par la adhesión electrostática de polvos secos para macrofertilizantes”*

Solicitante: Compass Minerals Manitoba, Inc.

Asunto: **RESPUESTA OFICIO NO. 11781. EXAMEN DE FONDO**

JUAN PABLO CONCHA, mayor de edad y vecino de Bogotá D.C., identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad en referencia, doy respuesta al auto emanado por ese Despacho dentro del término de prórroga solicitado el 21 de diciembre de 2018.

1. Respuesta a las objeciones del Examinador

1.1 Claridad de las reivindicaciones

Su Despacho menciona que el capítulo reivindicatorio no se encuentra debidamente soportado en la descripción puesto que en las realizaciones preferidas hacen referencia a un método, donde el portador agronómico es: urea y azufre. El examinador sugiere restringir la solicitud a una razonable cantidad, de acuerdo con los componentes empleados en el método, que se encuentran debidamente soportadas en el capítulo descriptivo.

Respetuosamente, mi representada no está de acuerdo con la anterior observación pues las reivindicaciones tal como están escritas encuentran sustento en la memoria descriptiva originalmente presentada.

Sin embargo, solo con el fin de agilizar el trámite de la presente invención, la reivindicación 1 se modificó de la siguiente forma:

"....(....)...en donde el portador agronómico se selecciona desde el grupo que consiste de semillas, productos fertilizantes nitrogenados, productos fertilizantes de fosfatos, productos fertilizantes de potasio, productos fertilizantes de azufre, productos fertilizantes de calcio, productos fertilizantes de magnesio, comprimidos de urea, productos fertilizantes secos, productos fertilizantes granulados, perlados inertes y perlados biodegradables"...(..).. y en que el polvo de insumo agrícola se selecciona del grupo que consiste de un fungicida, un insecticida, un nutriente, un polvo de fertilizante o componente del mismo, un inoculante, un suelo modificado, un micronutriente; y combinaciones de los mismos".

El sustento de las anteriores modificaciones se encuentran en las anteriores reivindicaciones 4 y 5 y en la memoria descriptiva originalmente presentada. Con las anteriores modificaciones, es claro que la solicitud se restringe a una razonable cantidad de componentes empleados en el método.

1.2 Reivindicación 1

Su Despacho establece que la reivindicación 1 no es clara porque aunque se mencionan pasos, las acciones no son claras, tampoco están las condiciones técnicas específicas.

- Con el fin de atender a la anterior observación, el examinador podrá notar que la reivindicación 1 fue modificada e incluye las reivindicaciones 2 y 3
- Se menciona además que no es clara porque se presenta la expresión: "el diámetro promedio del polvo es de 10 a 90 micrómetros de tamaño", lo que corresponde a un parámetro y no es una característica técnica del método.
- Respetuosamente, no estamos de acuerdo con la anterior observación, puesto que el método necesita el polvo de insumo agrícola con un diámetro promedio de entre 10 y 90 micrómetros. Esto corresponde a un valor medible que distingue la invención del estado del

arte, ya que solo los polvos de insumos agrícolas con un diámetro promedio de entre 10 y 90 micrómetros serán útiles para el presente método, dejando por fuera de la invención los polvos de insumos agrícolas con un diámetro diferente.

Su Despacho también establece que no es concisa porque emplea las expresiones: "polvo de insumo agrícola", "soportes agronómicos", "portadores agronómicos", no están definiendo un componente como tal.

- Con el objeto de atender a la anterior observación, el examinador podrá notar que la reivindicación 1 fue modificada e incluye las limitaciones de las anteriores reivindicaciones 4 y 5.

1.3 Reivindicaciones 2 y 3

Su Despacho establece que las reivindicaciones 2 y 3 presenta las unidades de la carga eléctrica como kv, se debe corregir a kV.

- Al respecto se presenta un pliego reivindicatorio, en el cual se corrigió la unidad de carga eléctrica de kv a "kV".

Se menciona también que las unidades de la presión de aire se deben cambiar al sistema internacional.

Con el objeto de atender a esta observación las unidades de presión en bares se cambiaron al sistema internacional (Pa).

1.4 Reivindicaciones 1 y 6

Su Despacho requiere que se cambie el término "al menos" por un rango concreto o un término preciso.

Con relación a esta observación, aunque entendemos que en ocasiones el término "al menos" se puede cambiar por un rango y otro término. Para la reivindicación 1 se lee "al

menos la mitad de las partículas del polvo tienen un diámetro promedio de entre 10 y 90 micrómetros de tamaño" y en la reivindicación 2 se lee: "al menos el 50% del polvo de insumo agrícola pasa a través de un tamiz de 100 MESH".

Por lo que tal como se aprecia, en este caso en particular no es posible eliminar dicho término, ni colocar un rango, pues al eliminarlo cambiaría totalmente el alcance de la reivindicación, y no se tiene un rango por el cual cambiarlo.

1.5 Reivindicaciones 6-8

Su Despacho establece que las reivindicaciones no son claras porque menciona "el polvo pasa a través de un tamiz de 100 mesh; el polvo está entre 100 mesh a 450 mesh; 100 mesh, 325 mesh. Los cuales corresponden a parámetros y no son las características técnicas de un método.

- Respetuosamente, mi representada no está de acuerdo con la anterior observación, pues tal como se argumentó anteriormente este parámetro diferencia el polvo de insumo agrícola adecuado para utilizarse en el método de la invención.

Adicionalmente, estas reivindicaciones dependen de la reivindicación 1, por lo que se incluye todas las características técnicas de la reivindicación independiente. El diámetro del polvo debe tomarse junto con las otras características técnicas del método y no separado.

El examinador, menciona además que no se entiende a que polvo se refiere.

- Con fin de que se entienda más a qué polvo se refiere, estas reivindicaciones se modificaron de tal forma que incluye la expresión: "El polvo de insumo agrícola". Además se hizo la conversión de "mesh" a "micrones", utilizando la siguiente tabla:

Tamaño de partícula en Mesh	Tamaño de partícula en micras/micrones
100	149
450	32
325	44

1.6 Reivindicaciones 4,5 y 10

Su Despacho establece que las reivindicaciones 4,5, y 10 no son concisas, porque emplean los términos: "productos fertilizantes de nitrógeno, de fosfatos, de potasio, de azufre de calcio, de magnesio, productos fertilizantes secos, pellets biodegradables, un fungicida, un insecticida, un nutriente, un polvo de fertilizante, un inoculante, un suelo modificado", y lo anterior no determina un componente como tal, lo cual indicaría un número indefinido de etapas que no están sustentadas en la descripción.

Respetuosamente no estamos de acuerdo con la anterior observación pues los anteriores términos son conocidos para la persona versada en la materia, y la persona experta a partir de la descripción y de sus conocimientos entendería el alcance de los mismos. Por lo tanto, dichos términos no son amplios.

1.7 Reivindicación 17

Su Despacho menciona que la expresión "mejorando la adhesión del polvo cargado" de la reivindicación 17 corresponde a un resultado a alcanzar y no es una característica técnica de la invención.

Con relación a esta observación, informo a su Despacho que dicha reivindicación se eliminó del pliego reivindicatorio.

1.8 Descripción

Con relación a la descripción, su Despacho menciona que aún se mantiene expresiones en idioma inglés, el caso de prills [página 3].

Con el objeto de atender a la anterior observación, la palabra "prills" se cambió por "comprimido".

El examinador también sugiere que se efectuó la conversión de unidades para libras reales al sistema internacional.

Se cambió las libras a kilogramos.

1.9 Novedad

Con relación a la novedad, su Despacho establece que el documento **D1** (US4520754) "*Process and apparatus for Electrostatic application of Liquids or powders on substances or objects*". afecta la novedad de las reivindicaciones 1,2,4,5,11 de la solicitud en estudio.

El examinador efectúa una comparación entre las características técnicas de la solicitud en estudio con las de la presente invención y afirma que las características esenciales del método de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en el documento **D1**, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

En particular menciona que el documento D1 revela: "...(...)... Un método y equipo para aplicación electrostática de líquidos y polvos sobre diferentes sustancias y objetos...(...)...dicho material de recubrimiento actúa sobre semillas, granos...(...)...El método consiste en suministrar al equipo unas partículas de recubrimiento las cuales pueden estar en forma de polvo se adhieren sobre (...).povos, gránulos, semillas, granos, sustancias similares de tamaño pequeño.

El método consiste en emplear un aparato que tiene una carga electrostática...(...)...el mismo aparato, posee un electrodo de alta tensión generando una zona de corona positiva, que actúa sobre las partículas..(...) semillas, gránulos.

Otro componente del equipo que se enseña es un atomizador...(...)... se encuentra en éste el electrodo con carga negativa ocasionando que la corona se cargue negativamente originando que las partículas de líquido o polvo de recubrimiento se cargue negativamente....(....)...Las partículas líquidas o de polvo de recubrimiento cargadas negativamente son atraídas hacia el material cargado positivamente semillas granos de manera que las partículas de carga negativa recubren totalmente, se adhieren, a las partículas de carga positiva.

1.10 Nivel inventivo

Sobre el requisito del nivel inventivo, el Examinador establece que las reivindicaciones 6 a 10 de la solicitud en estudio no tienen nivel inventivo debido a las enseñanzas de los documentos **D1** y **D2** "*Application methods for fine powders and uses thereof*" (US2004/0237615).

El documento D1, se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definido en la reivindicación 6, porque se refiere a un método basado en el principio de atracción electrostática entre materiales de diferente carga....(....)...La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 6 y el método del documento D1, consiste en la etapa en la cual el polvo pasa a través de un tamiz de 100 mesh. El efecto que logra al pasar el polvo a través de un tamiz de 100 Mesh en el método, no puede ser evidenciado porque no existe información en la descripción que lo permita. Sin embargo, pasar a través de un tamiz para obtener un determinado tamaño de partícula, ya está divulgado en el documento D2 que menciona....(....)...por lo general el tamaño de este polvo está entre 100 y 325 mallas. Un vehículo que se va a recubrir con un nutriente en forma de polvo, donde éste está en un tamaño de al menos de 100 malla....(....)... por lo cual se van a emplear tamices de diferentes tamaños, de 100, 325 y 400 malla. Los pellets se dispersan en el suelo....(....)... en consecuencia, la persona del oficio incluiría la etapa de pasar por un tamiz, para obtener polvos finos de tamaños hasta de 100 malla del documento D2 en el método del documento D1, para llegar así al objeto de la reivindicación 6 de la solicitud.

2. Argumentos en favor de la novedad y del nivel inventivo de la solicitud en estudio

Tal como se mencionó anteriormente se presenta un nuevo pliego reivindicatorio, en donde en particular se modificó la reivindicación 1.

El documento **D1** no revela cada una de las limitaciones de la reivindicación independiente 1, y por lo tanto, no puede restarle novedad a la presente invención.

Las limitaciones de la reivindicación 1 de la solicitud en estudio que no se encuentran en el documento **D1** proporcionar resultados inesperados y benéficos y, por lo tanto, la reivindicación 1 tiene nivel inventivo con respecto al arte previo citado **D1** y **D2**.

La reivindicación independiente 1 menciona, entre otras cosas, las etapas de "proporcionar un componente de metal conectado a tierra y soportes o portadores agronómicos para ser revestidos" con el "polvo cargado electrostáticamente que se mueve hacia el componente de metal conectado a tierra". La reivindicación 1 también requiere la etapa de "hacer que los portadores agronómicos en contacto con el componente de metal conectado a tierra de manera que el polvo cargado electrostáticamente se mueva y se adhiera al portador".

En contraste, el documento **D1** enseña cómo cargar un líquido o polvo y luego poner en contacto las partículas cargadas *directamente* con las partículas a recubrir, *sin* el uso de un componente metálico conectado a tierra. En particular, el documento **D1** enseña "**rociar el líquido o el polvo sobre la** cortina del **producto a recubrir, mientras se encuentra en caída libre**", de modo que "las partículas de líquido o polvo de recubrimiento, cargadas negativamente, sean atraídas por el producto cargado positivamente y lo cubran totalmente y sin ningún desperdicio". (Por favor, ver el documento D1 en la columna 3, líneas 9-18, énfasis agregado).

El documento **D1** no revela (ni tampoco sugiere) "un componente de metal conectado a tierra", ni la etapa de "hacer que los portadores agronómicos entren en contacto con el componente de metal conectado a tierra de manera que el polvo cargado electrostáticamente se mueva y se adhiera al portador", tal como se menciona en la reivindicación 1.

Adicionalmente, aunque el documento **D1** menciona ampliamente que el polvo cargado y el portador se mueven "a lo largo de la pared del tubo interno 4", nada en el documento **D1** sugiere que la pared del tubo esté conectada a tierra o sea de metal. De hecho, el documento **D1** específicamente enseña que su tubo interno 4 es un "tubo fijo **no conductor**", por lo que, de hecho, no puede ser metálico ni conectado a tierra. (Por favor, ver documento **D1** en la columna 2, líneas 63-65, énfasis agregado). Por lo tanto, el documento **D1** no revela ni sugiere cada una de las etapas mencionadas en la reivindicación 1 y en consecuencia, no puede restarle novedad a esta reivindicación.

Adicionalmente, el documento **D2** no remedia estas deficiencias. El documento **D2** revela que se genera electricidad estática durante el proceso de mezcla, pero no revela ni sugiere la aplicación de una carga electrostática a un polvo de insumo agrícola. Adicionalmente, el

documento **D2** no revela un "componente de metal conectado a tierra" o la etapa "hacer que los portadores agronómicos en contacto con el componente de metal conectado a tierra de manera que el polvo cargado electrostáticamente se mueva y se adhiera al portador", como se menciona en la reivindicación 1, por lo tanto, la reivindicación 1 también es inventiva con respecto a **D1** en combinación con el documento **D2**.

Como se discutió en la solicitud tal como fue presentada, el empleo del componente de metal conectado a tierra para facilitar el contacto entre y la adhesión del polvo cargado electrostáticamente y el portador agronómico proporciona resultados benéficos inalcanzables previamente del estado del arte. En particular, como se describió en la solicitud inicialmente presentada en la página 16:

"En la cámara de carga se introduce: (a) una carga tal que un componente metálico (púa, paleta, barrena u otra superficie) está conectado a tierra, y (b) el polvo deseado a través de un sistema de carga electrostática (tal como una pistola triboeléctrica o un aparato de descarga en corona), en donde el polvo tomará preferentemente dos pasos (i) este se conducirá hacia la superficie conectada a tierra y luego (ii) este se moverá entonces sobre el portador granular a medida que las partículas portadoras pasan por medio de, o se contactan con la superficie metálica que está recubierta con el polvo. Esto da como resultado una cantidad de adhesión en polvo que es mucho mayor que la que se puede conseguir con agitación mecánica. Además, existe una reducción en la cantidad de polvo, debido al movimiento preferencial de las partículas de polvo a la superficie cargada...(.)..."

Por lo tanto, como se discutió en la solicitud, el uso de un componente metal conectado a tierra para contactar polvo de insumo agrícola cargado con un portador proporciona una *mejor adhesión* y *menor* polvo que los portadores recubiertos con agitación mecánica. De acuerdo con esto, por al menos estas razones, la reivindicación independiente 1, y sus

reivindicaciones dependientes 2-17, tienen nivel inventivo con respecto al documento D1, solo o en combinación con D2.

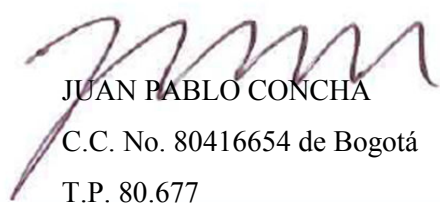
En este orden de ideas, tenemos que la invención propuesta por el solicitante cumple con los requisitos de patentabilidad y de esta manera es susceptible de ostentar el título de patente de invención.

3. Solicitudes concedidas en otros países para esta misma invención.

A manera informativa, pongo en conocimiento del Examinador que patentes equivalentes a la presente solicitud colombiana han sido otorgadas en Sur África, Nueva Zelanda, Australia, Canadá, Nicaragua y en Estados Unidos de América. Todas estas patentes incluyen las reivindicaciones otorgadas en la patente US 9,499,450). Aún cuando entiendo que estas decisiones de ninguna manera obligan al Despacho para decidir de igual forma, considero que por tratarse de una pregunta fáctica la determinación de la existencia de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial, las decisiones de otras oficinas de patentes constituyen un antecedente persuasivo en la materia.

En virtud de lo anterior, solicito que se acepten las razones expuestas en el presente documento y en consecuencia, se otorgue el privilegio de patente de invención para el invento que se tramita en este expediente.

Atentamente,



JUAN PABLO CONCHA
C.C. No. 80416654 de Bogotá
T.P. 80.677

Anexos: -Capítulo descriptivo modificado
 - Capítulo reivindicatorio modificado conformado por 12 reivindicaciones
 - Pago de examen de patentabilidad.

BOGMGT/BOGDMS-#5729363-V1-P1741-MEMORIAL_RESPUESTA_FONDO_FEB2019.DOC