

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 326**

51 Int. Cl.:

C05F 7/00 (2006.01)

C05F 17/00 (2006.01)

C02F 3/30 (2006.01)

C05D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2011** **PCT/CZ2011/000101**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2012** **WO12055379**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2011** **E 11804629 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018** **EP 2931680**

54 Título: **Modo de preparación de abono orgánico**

30 Prioridad:

26.10.2010 CZ 20100778

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.10.2018

73 Titular/es:

MANETECH, A.S. (100.0%)
Domazlicka 1256/1
130 00 Praha 3 - Zizkov, CZ

72 Inventor/es:

SCHULMANN, JAN

74 Agente/Representante:

ÁLVAREZ LÓPEZ, Sonia

ES 2 684 326 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Modo de preparación de abono orgánico

Campo de la técnica

5 El abono orgánico basado en materias lignocelulósicas y desechos líquidos procedentes por ejemplo de la producción agropecuaria o de la cría de animales a gran escala.

Estado existente

10 Los residuos vegetales se descomponen y forman el humus. El humus mejora la nutrición de las plantas y libera lentamente el nitrógeno y el fósforo que penetran en la tierra así como, libera los elementos traza. Disuelve los minerales del suelo, mejora la estructura del suelo y su receptividad. Su color oscuro mejora la capacidad de calentamiento del suelo.

15 Su actividad biológica es muy superior a la de los abonos minerales. Por lo general en el suelo se pone el estiércol que es una mezcla de paja y excrementos de la producción animal.

20 El trabajo con este material, a pesar de la diversa mecanización que comúnmente se utiliza en la actualidad, resulta desagradable por su mal olor. Se utiliza solamente en agricultura. El humus se forma en el suelo durante el proceso de descomposición de la paja, en él participan diferentes microorganismos y también diferentes gusanos, insectos y sus larvas, formándose así el humus.

25 Actualmente, se composta una parte de desechos vegetales como la paja, el heno, los residuos verdes procedentes del mantenimiento de áreas verdes y de jardines en los pueblos, los residuos de las cocinas y de los hogares, los lodos de aguas residuales, las astillas de madera y aserrín.

30 Durante el proceso de compostaje de materiales en gran parte de origen vegetal se fomentan los procesos de descomposición aerobia.

Para una descomposición de calidad del material a compostar es imprescindible cumplir con las reglas básicas de compostaje, que son la humedad suficiente del compost, acceso del aire y la relación adecuada entre carbono y nitrógeno.

35 La humedad del compost significa el grado de humedad en una relación correcta con el aire. El compost excesivamente húmedo no permite la entrada de aire, que necesitan microorganismos aerobios para su vida. Ocurre la descomposición del material compostado de manera aerobia y se crea una materia maloliente indeseable. La relación C: N (carbono: nitrógeno) afecta la intensidad de la actividad de microorganismos y el tiempo de maduración del compost así como, afecta la formación de las sustancias de humus. La relación óptima es C: N = 20 hasta 30: 1.

A veces se recomienda agregar al compost la tierra que puede atrapar el agua y el mal olor.

45 Antes de proceder al compostaje, es conveniente desintegrar el material vegetal. De esta manera mejora el acceso de los microorganismos al material vegetal. Para que el oxígeno pueda penetrar mejor, es importante que el material a compostar se revuelva y homogenice.

50 La fase de desintegración del compost dura 3 – 4 semanas. Debido a la acción de microorganismos sube la temperatura del compost a 50 hasta 70°C, se descomponen azúcares, almidón y proteínas ligados en la materia orgánica. Durante la 4-ta hasta 10-ma semana la temperatura baja y el compost se pone de color marrón uniforme así como, adquiere una estructura grumosa. Las plantas de compostaje de hoy procesan sobre todo residuos comunales descomponibles y residuos triturados procedentes del mantenimiento de áreas verdes en los pueblos y de lodos de las plantas purificadoras de aguas residuales.

55 Los problemas relacionados con la eliminación de residuos líquidos con contaminación orgánica especialmente del estiércol semilíquido procedente de la cría del ganado a gran escala son comúnmente conocidos. Estos residuos constituyen un grave problema operativo y ecológico y hasta ahora no existía ningún método confiable para su eliminación, respectivamente para su procesamiento. Por ejemplo las aguas residuales procedentes de la cría de ganado a gran escala

hasta el día de hoy se aplican en extensas áreas distribuyéndose en los campos o se procesan en forma biológicamente aerobia transformándose en biogás o se purifican en forma biológica. El primer método mencionado es el más usado en la práctica agrícola. No obstante, tiene esenciales inconvenientes ecológicos y económicos:

- con sus sustancias orgánicas e inorgánicas contamina grandes áreas
- existe riesgo de contaminación de las de fuentes de agua
- infesta grandes espacios de mal olor desagradable
- la mayoría de valores nutritivos de aguas residuales procedentes de la cría de ganado a gran escala se pierde al ser expulsados por agua, lo que obliga a fertilizar con abonos industriales que son expulsados por agua también, por lo cual el efecto de aprovechamiento de nutrientes que contienen es muy pequeño.

Por lo general, los sistemas aerobios están ligados a la producción de biogás y desde el punto de vista de la inversión, son muy pretenciosos. Además de los costos de inversión, estos sistemas requieren costos de operación que son considerables.

Los sistemas aerobios también están ligados a grandes recursos financieros a invertir en embalses aerobios y en equipos de aireación. La desventaja principal de estos sistemas consiste en la dependencia de la contaminación de residuos líquidos de la temperatura exterior. En la época de invierno las tecnologías aerobias no funcionan confiablemente y sucede, que la limpieza de residuos no es perfecta.

Conforme al patente CZ 266152 se actúa sobre estas aguas con carbón activado o en combinación con bentonita. De acuerdo con AO 190083 se actúa sobre estas aguas con hidróxido o con óxido de calcio.

El patente 277555 EP 053, EP 0535544 A1 (Mostecký, Maneko spol. s r.o. CZ –) describe la liquidación de aguas residuales sobre todo de las que proceden de la industria alimenticia y de la cría de ganado o de aguas residuales comunales. El mismo consiste en el hecho que las aguas residuales se homogenizan con sustancias que aumentan tixotropía, eventualmente con fangos activados, después de eso, esta mezcla se adsorbe en una o dos dosis en el material adsorbente con aireación simultánea en una relación ponderal de 8 hasta 10 partes de agua por 1 parte de material adsorbente. Como material adsorbente se presta la paja, la sustancia de madera desintegrada o los desechos agrícolas.

El inconveniente de este procedimiento consiste en una baja relación entre aguas residuales eliminadas y las sustancias adsorbentes, la cual es solamente de 8 hasta 10:1.

De conformidad con el documento US 3 963 470A Haugh Lester primero se procede a la modificación de aguas residuales líquidas con humedad de 94 – 96% en material sólido con humedad de 30% aplicando secado, filtración, centrifugación o mezclado con material inerte (proceso de adsorción), en el cual una de las opciones es el complejo lignocelulósico que creará la base para el mezclado siguiente con agua residual en la relación menor que 1:1 con el objetivo de lograr una mezcla con humedad de un 40-60%, la cual se composta más adelante. La mezcla se airea y descompone con bacterias aerobias aumentando simultáneamente la temperatura y evaporándose el agua. En cuanto la mezcla alcance la humedad de un 30%, Haug agrega de nuevo agua residual original o modificada a una humedad de un 40 hasta 60%. La mezcla sigue descomponiéndose. Este proceso se repite 3 – 4 veces. La relación de agua residual original a material adsorbente sólido es baja. Para la preparación de mezcla sólida con fines de compostaje Haug utiliza solamente el proceso de adsorción, cuya capacidad de captar agua es limitada por la porosidad del material adsorbente. El producto final contiene un 25% de humedad y 75% de materia seca que contiene un 30% de materias orgánicas.

Según el documento (US 2,861,877) Georghy Cecil y colectivo para la preparación de material compostado utilizan también el proceso de adsorción. En el documento se describe el depósito de arena con la posibilidad de canales de flujo situados en el fondo y a los lados. El material adsorbente por ejemplo el esfagno que contiene un 35% de humedad está situado en el fondo del depósito. El depósito se llena de agua residual que contiene un 2 hasta 15% de materia seca. La relación de agua residual a material adsorbente es de 3:1. Una parte del agua residual penetra por las paredes y por el

fondo a los alrededores, los contamina con microorganismos patogénicos y la otra parte del agua se evapora en un clima seco y cálido de California. Durante este período la actividad de bacterias aerobias es mínima debido al bajo contenido de oxígeno. Al alcanzar la humedad de la mezcla en el depósito un 50 hasta 70%, el material se comporta como una materia sólida, la mezcla es aireada y las bacterias aerobias activadas en el transcurso de 3 días hasta de una semana empiezan a transformar las materias orgánicas presentes en sus matrices celulares. Después el depósito se llena con otra agua residual. Todo el proceso se repite 3 hasta 5 veces.

EP 1350778 A1(Ard Isabelle y colectivo) describe el proceso de modificación del agua residual durante el cual el agua residual se mezcla con material inorgánico como es el suelo y con material orgánico que puede ser por ejemplo aserrín y esta mezcla se composta. El producto final contiene como mínimo un 20% de humedad de 39 hasta 66,4% de material orgánico y la relación C: N en el producto es por lo menos 8,5.

US patente 5,810,903 (Branconnier y colectivo) describe el proceso de fermentación aerobio de diversos materiales orgánicos residuales tales, como por ejemplo los desechos alimenticios y heces. Mediante el calentamiento externo y la inoculación en 2 hasta 6 días se inicia el proceso de fermentación. La mezcla de agua es aireada y se destruyen las bacterias termofílicas presentes en el material residual. A la temperatura de aproximadamente 55 hasta 80° C a la mezcla de fermentación se agrega otro material de desechos. La mezcla de agua en el fermentador contiene un 5 hasta 20% de materia seca. El proceso es continuo o semi-continuo. En el transcurso de 24 hasta 48 horas los desechos se convierten completamente. El proceso transcurre en un contenedor y consume mucha energía.

Conforme al patente GB 1498938 en el contenedor se sitúa material de desecho que se ducha con agua residual y mezcla con espesantes o con bacterias y/o surfactantes. El agua residual fluye a través de la capa de material de desecho orgánico sólido y el filtrado se calienta, parcialmente se evapora y el resto retorna. El equilibrio nutricional se cierra, ya que las bacterias descomponen preferentemente el portador lignocelulósico, el cual luego no es capaz de admitir más agua residual. El resultado es solamente un substrato biológico seguro.

EP 0 508382 (Allied Colloids) describe el aumento de materia seca en agua residual por deshidratación mecánica y pre-fermentación aerobia microbiana. Después de varias semanas de after-fermentación en la cual se agregan otros agentes y/o agua residual secada en forma continua con una ventaja ante substrato pre-modificado para fermentación, circulan conjuntamente con agua fresca sin purificar. En calidad de aditivos se emplean absorbentes, enzimas y bacterias. Como absorbentes se utilizan bentonita y/o montmorillonita o alginatos en una cantidad de un 0,05 - 1,5%.

El patente FR 2 288 719 A1 describe el proceso en el cual, en un depósito con fondo perforado se mezcla estiércol con paja. Cuando la paja ya no es capaz de absorber más líquido, este fluye al fondo y los orificios permiten aireación del estiércol y de la paja. A la mezcla de estiércol y paja se agregan bacterias y continúa la fermentación aerobia. Todo el mal olor es suprimido y en la segunda fase se genera gas inflamable.

WO 91/05749 A1 describe el proceso, en el cual agua residual se absorbe a un material relativamente ligero que se descompone /o no, muy lentamente por bacterias aerobias. El material absorbente es escoria de lava, toba, piedra pómez, pedazos de ladrillos, tierra expandida o espumas. A este material en el contenedor se absorbe el agua residual. El contenedor se airea después. Las bacterias aerobias descomponen nutrientes absorbidos del agua residual pero no descomponen el material absorbente. El contenido del contenedor no se puede utilizar en calidad de abono.

Las diferentes variaciones de métodos de preparación de abono orgánico aquí descritas solucionan las opciones de eliminación de los impactos ecológicos. El uso de agua residual para la preparación del abono orgánico trae la restauración de la calidad de tierras y evita la contaminación de las fuentes de agua.

Explicación de la invención

El método de preparación del abono orgánico está descrito más adelante.

El método de preparación del abono orgánico que contiene al menos un 35% en peso de materia seca, al menos de un 25% en peso de materias orgánicas y como mínimo de un 20% en peso de humus y como mínimo un 1,5% en peso de nitrógeno se basa en la formación de la mezcla compostada.

5

El humus activo biológicamente formado por la actividad microbiana está determinado sobre la base de materias orgánicas mediante la oxidación total por el ácido sulfúrico y crómico de la cantidad C_{Ox} a través del factor de conversión 1,7.

10

La mezcla compostada se forma rociando con agua residual el material adsorbente lignocelulósico natural, mezclándose, aireándose y descomponiéndose la mezcla compostada por bacterias aerobias en el transcurso de al menos de cuatro ciclos.

15

La formación de mezcla compostada se caracteriza por el hecho que durante el primer de al menos de cuatro ciclos, el material adsorbente lignocelulósico natural se rocía con una o más dosis de agua residual en una cantidad total de 8 hasta 10 en peso de agua residual a 1 en peso de material adsorbente lignocelulósico natural original y la mezcla compostada es al mismo tiempo aireada y descompuesta por bacterias aerobias y cuando la temperatura de la mezcla compostada pasadas 2 hasta 4 semanas de mezclado, aireado y descomposición por bacterias aerobias en dependencia de las condiciones climáticas alcance al menos 50° C, la mezcla compostada del primer ciclo durante el segundo ciclo de al menos de cuatro ciclos se rocía con una o dos dosis de otra agua residual en la cantidad total de 6 hasta 8 en peso de agua residual a 1 en peso de material adsorbente lignocelulósico natural original y la mezcla compostada es al mismo tiempo aireada y descompuesta por bacterias aerobias y cuando la temperatura de la mezcla compostada pasadas 2 hasta 4 semanas de mezclado, aireado y descomposición por bacterias aerobias en dependencia de las condiciones climáticas alcance por lo menos 50° C.

25

La mezcla compostada del segundo ciclo durante el tercer ciclo de al menos de cuatro ciclos se rocía con una o dos dosis de otra agua residual en la cantidad total de 4 hasta 6 en peso de agua residual a 1 en peso del material adsorbente lignocelulósico natural original del agua residual y la mezcla compostada es al mismo tiempo mezclada, aireada y descompuesta por bacterias aerobias.

30

La mezcla compostada del tercer ciclo se rocía durante el cuarto ciclo de al menos 4 ciclos con una o dos dosis de otra agua residual en la cantidad total de 2 hasta 4 partes en peso de agua residual a una parte en peso de material adsorbente lignocelulósico natural original y la mezcla compostada es simultáneamente mezclada, aireada y descompuesta por bacterias aerobias.

35

La relación final en peso de agua residual utilizada en todos los ciclos a material adsorbente lignocelulósico natural original es de 20 hasta 30:1.

40

El agua residual es seleccionada del grupo formado por agua residual animal procedente de la cría de ganado a gran escala, por agua residual de la industria alimenticia o por lodos de las plantas purificadoras. El agua residual contiene como mínimo un 20% en peso de agua residual animal, la cual contiene un 3 hasta un 25% en peso de materia seca.

45

El agua animal es homogenizada con un agente que contiene uno o más derivados de almidón y un separador. El agente al mismo tiempo aumenta la tixotropía y la tensión superficial del agua animal, el separador disminuye la formación de grasa y aumenta la solubilidad de los derivados del almidón en el agua animal. El agente contiene 7 hasta 11% en peso de separador; el separador es una mezcla de bentonita y de carbonato de sodio.

50

El almidón oxidado modificado mediante el tratamiento térmico constituye los derivados del almidón. El agua residual animal contiene el almidón oxidado modificado mediante el tratamiento térmico en una cantidad de 360 hasta 450 g/1000 kg de agua residual animal.

55

El agua residual animal puede mezclarse con agua residual de la industria alimenticia o con agua residual comunal.

60

El material adsorbente puede escogerse del grupo formado por paja de grano, de colza, de paja de arroz y por mazorcas de maíz. Un 30% de estos materiales puede ser sustituido por la masa de

madera desintegrada, desechos comunales y por los residuos vegetales, procedentes del mantenimiento de los parques y de los jardines así como, pueden ser sustituidos por algas marinas.

La forma de compostaje puede ser continua al utilizar las máquinas compostadoras que trituran material absorbente, mezclan y dosifican agua residual al material adsorbente y al mismo tiempo airean la mezcla. La oscilación de temperatura durante cada ciclo en este caso es mínima y la relación de agua residual a material adsorbente es como mínimo 25: 1.

El agua residual procedente de la cría de ganado a gran escala constituye una suspensión de los restos de comida no ingerida en la fase de agua. Su materia seca depende de los factores por ejemplo del tipo de la comida, de tecnología de alimentación y de agua en los abrevaderos, etc. En general oscila dentro del marco de un 8 hasta 15% de peso en el caso de ganado vacuno, un 3 hasta 12% en el caso de cerdos y un 10 hasta 25% en peso en el caso de aves de corral. La composición química desde el punto cualitativo y cuantitativo es variable. Debido al efecto fertilizante posterior, los compuestos importantes están presentes en todos. Estos son sobre todo la urea de la cual se forma el amoníaco. Los compuestos contienen además fósforo, potasio, magnesio, calcio y sustancias químicas.

El fenómeno acompañante es la volatilidad del amoníaco y de algunas sustancias orgánicas, sobre todo de ácidos grasos que causan el mal olor. Las propiedades químicas y físicas van cambiando con el tiempo. Estos cambios se deben sobre todo a los procesos microbiológicos en curso. El pH del agua residual fresca procedente de la cría de ganado a gran escala es alrededor de 7. No obstante, contienen la enzima de ureasa, la cual libera amoníaco de la urea. Junto con el amoníaco se escapan ácidos grasos de bajo peso molecular que causan su mal olor.

Los autores de la invención descubrieron que se puede reducir la fuga de amoníaco y de ácidos grasos agregando sustancias basadas en derivados del almidón o de celulosa, los cuales al mismo tiempo aumentan la tensión superficial, la tixotropía, densidad y adhesividad del agua residual procedente de la cría de ganado al material adsorbente. No obstante, estas sustancias se dispersan mal en el líquido y por lo tanto también empeora su solubilidad. Por eso los autores mezclan estas sustancias con separadores por ejemplo con bentonita o carbonato de sodio.

La función de agente que se agrega al agua residual procedente de la cría de ganado a gran escala se puede dividir en tres campos. La función principal consiste en la modificación de la tensión superficial del agua y de la viscosidad del agua residual procedente de la cría de ganado a gran escala, lo que aumenta considerablemente su adherencia al material adsorbente.

La otra función es el efecto sobre la microflora en el agua residual procedente de la cría de ganado a gran escala, concretamente en el suministro de nutrientes – de polisacáridos, necesarios para la multiplicación rápida de bacterias, imprescindibles para la fermentación de materiales lignocelulósicos adsorbentes.

Por último, pero no menos importante, al aumentar la tensión superficial los agentes mencionados reducen el mal olor que acompaña el procesamiento del agua residual procedente de la cría de ganado a gran escala y disminuyen las pérdidas de nitrógeno en forma de fugas de amoníaco.

Los microorganismos a los cuales, gracias al agente agregado que les facilitó una multiplicación rápida, siguen desarrollándose en este medio nutriente. Empiezan a actuar familias especiales de Bacterioidaceae a Peptococcaceae que se caracterizan por el hecho que descomponen la celulosa. Esta función la cumplen incluso en el tracto digestivo del ganado. En la fase inicial, la multiplicación de estos microorganismos es fomentada por la presencia de oxígeno. Durante el proceso de fermentación en el portador lignocelulósico tiene lugar un aumento rápido de la temperatura y reducción del contenido de agua, ya que por un lado el agua se vaporiza y por otro lado es consumida por los microorganismos que se multiplican. Durante el proceso de fermentación también tiene lugar la transformación de nitrógeno amoniacal en el complejo así como, tiene lugar la degradación microbiana de lignina del material adsorbente mientras se esté creando humin.

Al menos 20% de la cantidad procesada de agua residual procedente de la cría de ganado a gran escala no tiene más de dos meses (respectivamente un 30% en los meses de invierno) con respecto a la ejecución exitosa del proceso de fermentación y transformación de agua residual procedente de la cría de ganado a gran escala en un substrato fertilizante. Con la edad del agua residual procedente

de la cría de ganado a gran escala disminuye la velocidad de los procesos de fisión microbiana disminuye aproximadamente en un 30% cada día. En el caso de agua residual mayor procedente de la cría de ganado a gran escala también hay pérdidas de nitrógeno a consecuencia de evaporación de amoníaco. Este fenómeno influye en que el contenido de nitrógeno en el abono orgánico sea más bajo y de este modo, afecta incluso su efecto fertilizante.

Durante la primera aplicación del agua residual a los materiales de adsorción – paja, mazorcas de maíz y aserrín, la relación de agua residual procedente de la cría de ganado a gran escala depende del material adsorbente utilizado. En la primera fase de saturación se alcanzan relaciones de 4 hasta 7 partes en peso de agua residual proveniente de la cría de ganado a gran escala a 1 parte en peso de aserrín y en caso de ser utilizada la paja, de 7 hasta 10 partes en peso de agua residual proveniente de la cría de ganado a gran escala a 1 parte en peso de paja.

A pesar de que después del primer ciclo la mezcla ya tiene carácter de fertilizante, el portador de adsorción todavía no está descompuesto. Después del primer ciclo y de formarse sustancias humus, su capacidad de adsorción aún no está agotada y se le puede dosificar agua residual adicional. Se repiten picos de temperatura de 50 hasta 70°C, lo que significa, que mediante la destrucción repetitiva de microorganismos patógenos y condicionalmente patógenos y al destruir semillas de malas hierbas y también al aumentar el contenido de nutrientes sobre todo de nitrógeno ligado en el complejo orgánico, del la cantidad total del nitrógeno, el nitrógeno amoniacal constituye menos del 3% y de ácidos húmicos, que se forman por calor, debido a la descomposición del material lignocelulósico. El contenido mayor de ácidos húmicos permite una mejor transferencia de nutrientes a la planta. Algunas fracciones de ácidos húmicos forman con metales pesados sales insolubles en el agua y retardan la circulación de metales pesados en la cadena alimenticia.

Al modificar las propiedades tixotrópicas de aguas residuales no aumenta solamente su densidad sino, también aumenta su adhesión al material adsorbente. Convenientes resultan ser los derivados de celulosa y de almidón.

El fertilizante orgánico final se puede almacenar por tiempo indefinido en los depósitos de campo, puede sustituir completamente o limitar sustancialmente el uso de fertilizantes industriales corrientes. Durante su aplicación tiene lugar el crecimiento de la masa verde como mínimo en un 20 hasta 25% en comparación con la fertilización estándar.

El abono orgánico según la invención al aplicarse en el suelo restablece el equilibrio en él y la cantidad de humus impide la penetración de sustancias nitrogenadas y de otras sustancias inorgánicas a aguas subterráneas y por lo tanto, en el suelo mantienen una humedad relativa favorable.

Durante la producción de fertilizante orgánico el proceso de fermentación destruye las semillas de malas hierbas.

El método de producción de abono orgánico según la invención permite la eliminación de aguas residuales procedentes de la cría de ganado a gran escala.

Transforma agua líquida residual procedente de la cría de ganado a gran escala, respectivamente la mezcla con agua municipal residual comunal en el sustrato sólido, durante el proceso de procesamiento del agua residual se elimina el mal olor desagradable conservándose en el fertilizante orgánico sólido todos los nutrientes que ésta contiene.

De acuerdo con la invención, el fertilizante orgánico se utiliza en conformidad con las necesidades de agricultura y no según la necesidad de eliminación de aguas residuales procedentes de la cría de ganado a gran escala.

La producción de fertilizante orgánico puede ser localizada en la cercanía inminente de la cría de ganado a gran escala y permite procesar simultáneamente también otros tipos de residuos líquidos con contaminación orgánica.

Ejemplos de ejecución

Los siguientes ejemplos sirven solamente para hacerse una idea y no limitan el alcance de la invención.

Las aguas residuales provenientes de la cría de cerdos con un 5% de materia seca se mezclan con 400 g de agente a una tonelada de agua residual. El agente contiene unos 89% parte en peso con almidón oxidado por tratamiento térmico, 6% partes en peso de bentonita y un 5% de partes en peso de carbonato de sodio. El tiempo de mezclado del agua residual con el agente tixotrópico duró 2 horas.

El agua residual espesada procedente de la cría de cerdos fue aplicada a la paja de colza y de grano en relación de 10:1 aireadas simultáneamente. El proceso de fermentación empezó pasadas 27 horas. Después de cuatro días, cuando la temperatura ambiente fue de 20° C, la temperatura dentro del compostaje alcanzó 62° C. En el ciclo siguiente con aireación simultánea se aplicó a la mezcla compostada más agua residual en relación de 8:1 ligado al peso del material adsorbente original. En el transcurso de 20 horas la temperatura de la masa compostada aumentó a 65° C. Pasados otros 14 días con aireación simultánea se aplicó a la mezcla compostada otra agua residual en relación de 5:1 ligado al peso del material adsorbente original. Después de otras tres semanas más se repitió el 4-to ciclo. A la mezcla compostada se agregó otra agua residual en relación de 4:1 ligado al peso del material adsorbente original. En total a 1 parte en peso del material adsorbente original se aplicaron 31 partes en peso de agua residual proveniente de la cría de cerdos. Un 20% en peso de agua residual de la cría de cerdos en el segundo y cuarto ciclo fue sustituido por la demás agua residual, se aplicó a la mezcla compostada otra agua residual procedente de operaciones agrícolas y por agua residual de la producción de chips de patatas.

El fertilizante orgánico fabricado contenía un 37% en peso de materia seca, un 25% en peso de sustancias orgánicas y un 22% en peso de humus y la cantidad en peso de nitrógeno era de un 2%. Es conveniente procesar aguas residuales procedentes de la cría de ganado a gran escala dentro de 14 días tomando en consideración la conservación de sus valores nutritivos. El mezclado es asegurado por las bombas o por los agitadores. El agua residual modificada procedente de la cría de ganado a gran escala se transporta en coches de gran capacidad y se aplica al material de adsorción. El mezclado de material de adsorción con agua residual procedente de la cría de ganado a gran escala es garantizado por tractores con rotovator (rotador). Para el manejo del sorbente y también del substrato final resulta apropiado un cargador.

El mezclado de la mezcla se puede realizar directamente en el campo y el substrato se puede almacenar directamente en los sitios de su aplicación posterior, ya que después de estar la mezcla mezclada ya que no ocurren lixiviados algunos de aguas residuales procedentes de la cría de ganado a gran escala y todo el proceso puede llevarse a cabo incluso en condiciones climáticas desfavorables (lluvia, nieve, temperaturas de hasta -15° C). De estar el terreno empapado o inaccesible para la técnica pesada por otras razones, es conveniente realizar proceso de mezclado de agua residual en el sorbente en una superficie reforzada, en un pozo de ensilaje o en otro espacio similar.

Durante la producción de fertilizante orgánico según la invención se puede agregar a la mezcla compostada la piedra caliza, eventualmente otras deficiencias de suelo en el campo determinado.

Ejemplo 2

Todo el proceso puede ser mecanizado y convertido a casi continuo. En este caso la aplicación de agua residual al material adsorbente será llevada a cabo casi continuamente y la oscilación de temperaturas durante cada ciclo será mínima. En calidad de material adsorbente se utilizó la mezcla de residuos agrícolas y comunales en una relación en peso 1:1. Como iniciador del proceso de compostaje se utilizó un 100% de agua residual procedente de la cría de ganado a gran escala homogenizada con el agente, que consta con un 3% en peso de bentonita y un 4% en peso de carbonato de sodio en calidad de separadores. El agua residual de la cría de cerdos fue dosificada durante un día en una cantidad de 2 toneladas a 1 tonelada de material adsorbente. Luego se dosificaron lodos de la planta de purificación en una relación de peso con aguas residuales de la cría de cerdos de 6:4 y en la cantidad final de agua residual: material adsorbente original en una relación de peso de 25:1.

El fertilizante orgánico producido contenía un 35% en peso de materia seca, 25% en peso de sustancias orgánicas, un 20% en peso de humus y la cantidad de nitrógeno era un 2,5% en peso.

La eficiencia del proceso de compostaje depende de las propiedades físicas del material absorbente, por ejemplo depende del tamaño de la superficie de contacto entre el aire y el líquido así como, depende de su composición. Depende en gran medida de la composición microbiana y química del agua residual y último, no menos importante, depende del clima. Por ejemplo la superficie de contacto de las astillas de madera tiene una actividad de fermentación menor que la paja, el proceso de su degradación es más lento y el agua residual municipal tiene actividad de fermentación más baja que aguas residuales procedentes de la cría del ganado.

Cada suscriptor tiene una idea real sobre el volumen y la aplicación de fertilizantes industriales para los cultivos individuales en los tipos de suelos que manejan. En general, partiendo de las experiencias existentes, es recomendable dejar aproximadamente un 5% del volumen de fertilizantes industriales que se aplican actualmente y sustituir por el abono orgánico el resto en una relación de 1:8 hasta 10. Es decir, 1q de fertilizantes industriales puede ser sustituido por 0,1 hasta 1t de abono orgánico. Como ya se mencionó anteriormente, es posible preparar abono orgánico "a la medida" de acuerdo con los requisitos específicos de suelos y de este modo, alcanzar un efecto fertilizante óptimo.

Los experimentos realizados en el transcurso de los últimos años han demostrado el alto valor nutricional de fertilizante orgánico naciente y los experimentos agrotécnicos llevados a cabo en escala operativa así como, los resultados de los experimentos anteriores confirmaron el aumento del crecimiento de materia verde como mínimo en 20 hasta 30%.

La ventaja del abono orgánico consiste en la posibilidad de elegir diferentes tipos de introducción y aplicación. El abono orgánico puede ser arado, introducido sin arar (con gradas, gradas de discos) o puede esparcirse sobre la superficie sin ser introducido en el suelo. Las pérdidas de nutrientes, sobre todo de nitrógeno son mínimas o casi ningunas si el abono orgánico está bien maduro. El fertilizante orgánico está estabilizado y el nitrógeno está ligado a la materia orgánica hasta en un 99%.

La devastación existente del fondo de tierras por la influencia combinada a causa de fertilización en exceso por abonos industriales y a causa de aplicación de aguas residuales procedentes de la cría de ganado a gran escala alcanza dimensiones críticas. Al mismo tiempo están contaminadas las fuentes de agua y toda la economía de hidrotécnica está en peligro en extensas áreas.

En este sentido el método propuesto de la preparación de fertilizante orgánico representa una posibilidad real para eliminar impactos ecológicos negativos que se deben a la distribución de agua residual procedente de la cría de ganado a gran escala y a la fertilización en exceso con abonos industriales simultáneamente. La utilización del sustrato para la fertilización soluciona eficientemente dos problemas ecológicos candentes, conduce a la restauración del fondo de tierras y alivia la carga de las aguas subterráneas.

Aplicabilidad industrial

El fertilizante orgánico basado en sustancias lignocelulósicas originales y residuos líquidos, sobre todo los precedentes de la cría de ganado a gran escala así como, el método de su fabricación es aplicable en agricultura e industria.

REIVINDICACIONES

1. El método de preparación de fertilizante orgánico que contiene por lo menos un 35% en peso de materias orgánicas, como mínimo un 35% en peso de humus y un 1,5% en peso de nitrógeno se basa en la formación de mezcla compostada rociando el material lignocelulósico adsorbente con agua residual, mediante el mezclado, aireación y descomposición de la mezcla compostada con bacterias aerobias al menos durante cuatro ciclos caracterizado porque durante el primer ciclo de al menos cuatro ciclos, el material adsorbente lignocelulósico natural se rocía con una o más dosis de agua residual en una cantidad total de 8 hasta 10 partes en peso de agua residual a una parte en peso de material adsorbente lignocelulósico natural original y la mezcla compostada es al mismo tiempo aireada y descompuesta por bacterias aerobias y cuando la temperatura de la mezcla compostada pasadas 2 hasta 4 semanas de mezclado, aireado y descomposición por bacterias aerobias en dependencia de las condiciones climáticas alcance al menos 50° C, la mezcla compostada del primer ciclo durante el segundo ciclo de por lo menos 4 ciclos se rocía con una o dos dosis de otra agua residual en la cantidad total de 6 hasta 8 partes en peso de agua residual a una parte en peso de material adsorbente lignocelulósico natural original y la mezcla compostada es al mismo tiempo mezclada, aireada y descompuesta por bacterias aerobias y cuando la temperatura de la mezcla compostada pasadas 2 hasta 4 semanas de mezclado, aireado y descomposición por bacterias aerobias en dependencia de las condiciones climáticas alcance al menos 50° C, la mezcla compostada del segundo ciclo durante el tercer ciclo de al menos de 4 ciclos se rocía con una o dos dosis de otra agua residual en la cantidad total de 4 hasta 6 partes en peso de agua residual a una parte en peso del material adsorbente lignocelulósico natural original y la mezcla compostada es al mismo tiempo mezclada, aireada y descompuesta por bacterias aerobias, la mezcla compostada durante tercer ciclo de al menos cuatro ciclos se rocía con una o dos dosis de otra agua residual en la cantidad total de 2 hasta 4 partes en peso de agua residual a una parte en peso del material adsorbente lignocelulósico natural y la mezcla compostada es al mismo tiempo aireada y descompuesta por bacterias aerobias, la relación final en peso del agua residual utilizado en todos los ciclos a material adsorbente lignocelulósico natural original es de 20 hasta 30:1, el agua residual es seleccionada del grupo formado por agua residual animal proveniente de la cría de ganado a gran escala, por agua residual de la industria alimenticia o por lodos de plantas purificadoras, el agua residual contiene al menos un 20% en peso de agua residual animal, la cual contiene un 3 hasta 25% en peso de materia seca, el agua animal es homogeneizada con un agente que contiene uno o más derivados de almidón y separador. El agente contiene 7 hasta 11% en peso de separador; separador es una mezcla de bentonita y de carbonato de sodio.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1 es caracterizado porque el material adsorbente lignocelulósico natural fue escogido del grupo formado por la paja de grano, de colza y por la paja de arroz, por mazorcas de maíz, por la materia de madera desintegrada, desechos comunales y vegetales, procedentes del mantenimiento de las áreas verdes y de los jardines y por algas marinas.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2 es caracterizado porque un 70% en peso del material adsorbente lignocelulósico natural está compuesto de paja de grano, de colza y de paja de arroz.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1 es caracterizado porque el agua residual animal contiene en calidad de derivados de almidón el almidón oxidado tratado térmicamente en una cantidad de 360 hasta 450 g/1000 kg de agua residual animal.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 1 es caracterizado porque el método de preparación de fertilizante orgánico es continuo, se utiliza la máquina compostadora la cual corta simultáneamente el material adsorbente lignocelulósico natural, mezcla agua residual con el material adsorbente celulósico natural y airea la mezcla, la cual se descompone en forma simultánea por bacterias aerobias y corta la oscilación de temperatura durante cada ciclo es reducida y en todos los ciclos juntos son rociadas al menos 25 partes en peso de agua residual a 1 parte en peso del material adsorbente lignocelulósico natural original.