

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 48935 B1** (51) Cl. internationale : **C05D 9/00; C05G 1/00; C05F 11/02**
- (43) Date de publication : **29.10.2021**

- 
- (21) N° Dépôt : **48935**
- (22) Date de Dépôt : **23.05.2018**
- (30) Données de Priorité : **24.05.2017 EP 17172661**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/EP2018/063443 23.05.2018**
- (71) Demandeur(s) : **Novihum Technologies GmbH, Weidenstr. 70-72 44147 Dortmund (DE)**
- (72) Inventeur(s) : **NINNEMANN, Horst ; SCHLIPF, Michael ; MOREIRA, André ; LANGER, Peter ; SORGE, Reinhard**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: **EP18726157.3**

- 
- (54) Titre : **RÉSERVOIR D'EAU HYBRIDE POUR HUMUS STABLE**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne un hybride de stockage d'eau pour humus stable comprenant un engrais organique ! celui-ci peut être obtenu à partir de lignite traitée par oxydation et ammoniaquage et d'au moins un composant de stockage d'eau choisi parmi des matériaux d'origine minérale ou organique, la proportion de l'engrais organique étant de 0,5-99,9 % en volume, de préférence de 1,0-90,0 % en volume et la proportion d'au moins un composant de stockage d'eau allant de 0,1 à 99,5 % en volume, de préférence de 10,0 à 99,0 % en volume, procédé de préparation de l'hybride de stockage d'eau pour humus stable et son utilisation comme substrat végétal, additif pour terres végétales et additif pour sols.

### Revendications

1. Hybride de stockage d'eau pour humus stable comprenant un engrais organique obtenu à partir de lignite traitée par oxydation et ammoniaquage et au moins un composant de stockage d'eau choisi parmi des matériaux d'origine minérale ou organique, la proportion de l'engrais organique étant de 0,5 – 99,9 % en volume, de préférence de 1,0 – 90,0 % en volume, et la proportion de l'au moins un composant de stockage d'eau étant de 0,1 – 99,5 % en volume, de préférence de 10,0 – 99,0 % en volume, dans chaque cas par rapport au volume total de l'hybride de stockage d'eau pour humus stable,
- 5
- 10 l'engrais organique ayant un rapport C/N de 7 bis 15 et, mesuré par rapport à l'azote total, l'azote étant chimiquement lié différemment, dans lequel
- 20 – 45% sont disponibles sous forme d'azote ammoniacal
  - 55 – 80% sont organiquement liés et
  - jusqu'à 20% de l'azote total sont organiquement liés de manière hydrolysable sous forme d'amide et
  - 15 - jusqu'à 60% de l'azote total ne sont pas organiquement liés de manière hydrolysable sous forme d'amide,
- dans lequel les matériaux d'origine minérale sont choisis parmi les minéraux argileux, les substances contenant des minéraux argileux, les perlites, les silicates en feuille, l'argile, la bentonite, l'hectorite, la montmorillonite, la vermiculite, les zéolites, la sepiolite, l'attapulgit, l'argile cuite, l'argile expansée, le schiste expansé, les cendres volcaniques, la pierre ponce, le gel de silice et les smectites, et les matières d'origine organique sont choisis parmi le compost, le fumier de ferme pourri, les produits apparentés au charbon, les matières lignocellulosiques, les fibres de bois, la laine de bois, les fibres de noix de coco, les fibres de chanvre et les fibres de lin.
- 20
- 25
2. Hybride de stockage d'eau pour humus stable selon la revendication 1, dans lequel la proportion de l'engrais organique est de 0,5 – 20,0 % en volume, de préférence de 1,0 – 10,0 % en volume, de manière particulièrement préférée de 1,0 – 5,0 % en volume, et la proportion de l'au moins un composant de stockage d'eau est de 80 – 99,5 % en volume, de préférence
- 30

de 90,0 – 99,0 % en volume, de manière particulièrement préférée de 95,0 – 99,0 % en volume.

3. Hybride de stockage d'eau pour humus stable selon la revendication 1, dans lequel la proportion de l'engrais organique est de 20,0 – 99,0 % en volume, de préférence de 50,0 – 95,0 % en volume, de préférence encore de 70,0 – 90,0 % en volume, de manière particulièrement préférée d'environ 90,0 % en volume, et la proportion de l'au moins un composant de stockage d'eau est de 1,0 – 80,0 % en volume, de préférence de 5,0 – 50,0 % en volume, de préférence encore de 10,0 – 30,0 % en volume, de manière particulièrement préférée d'environ 10,0 % en volume.

4. Hybride de stockage d'eau pour humus stable selon la revendication 1, dans lequel la proportion de l'engrais organique est de 0,5 – 99,5 % en volume, de préférence de 5,0 – 95,0 % en volume, de préférence encore de 10,0 – 90,0 % en volume, de manière particulièrement préférée de 20,0 – 80,0 % en volume, et la proportion de l'au moins un composant de stockage d'eau est de 0,5 – 99,5 % en volume, de préférence de 5,0 – 95,0 % en volume, de préférence encore de 10,0 – 90,0 % en volume, de manière particulièrement préférée de 20,0 – 80,0 % en volume.

5. Hybride de stockage d'eau pour humus stable selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'engrais organique peut être obtenu par un procédé comprenant les étapes:

a) transfert de lignite et d'une solution aqueuse d'ammoniaque avec une valeur de pH supérieure à 9 bis 12 dans une suspension, et activation alcaline de la suspension, initialement sans ajout d'un agent oxydant contenant de l'oxygène;

b) alimentation de l'agent oxydant contenant de l'oxygène dans la suspension de lignite et de solution aqueuse d'ammoniaque, l'oxydation ayant lieu à une température de réaction de < 100°C et une pression de 0,1 – 1 MPa;

c) épaissement de la suspension de produit obtenue à l'étape b) pour donner une dispersion dans un milieu aqueux, ou séchage de la suspension de produit obtenue à l'étape b) pour donner un produit séché, sans ajout de

l'agent oxydant contenant de l'oxygène, et, finalement, refroidissement, ainsi produisant l'engrais organique.

5           **6.**       Utilisation de l'hybride de stockage d'eau pour humus stable selon l'une des revendications de 1 – 5 en tant qu'additif pour terres végétales ou en tant qu'additif de substrat pour l'amélioration du sol pour les substrats ou les sols perméables et à améliorer en termes de bilan hydrique, ayant une faible teneur en carbone, nécessitant un humus permanent, ou susceptibles d'être améliorés avec de l'humus permanent.

10           **7.**       Utilisation de l'hybride de stockage d'eau pour humus stable selon la revendication 6 en tant qu'additif pour terres végétales, l'hybride constituant de 0,1 – 90,0 % en volume, de préférence de 0,5 – 20,0 % en volume, de manière particulièrement préférée de 1,0 – 10,0 % en volume de la terre végétale.

15           **8.**       Utilisation de l'hybride de stockage d'eau pour humus stable selon la revendication 6 en tant qu'additif de substrat pour l'amélioration du sol pour les substrats ou les sols perméables et à améliorer en termes de bilan hydrique, ayant une faible teneur en carbone, nécessitant un humus permanent, ou susceptibles d'être améliorés avec de l'humus permanent, l'hybride constituant de 0,1 – 90,0 % en poids, de préférence de 0,1 – 30,0 % en poids, de préférence encore de 0,1 – 15,0 % en poids, de manière particulièrement préférée de 20           1,0 – 10,0 % en poids de la couche de sol supérieure d'une épaisseur de 20 cm.

25           **9.**       Utilisation de l'hybride de stockage d'eau pour humus stable selon l'une des revendications de 1 – 5 comme substrat végétal, l'au moins un composant de stockage d'eau comprenant au moins un matériau d'origine organique.

**10.**      Procédé de production d'un hybride de stockage d'eau pour humus stable, comprenant les étapes suivantes:

30           a) transfert de lignite et d'une solution aqueuse d'ammoniaque avec une valeur de pH supérieure à 9 bis 12 dans une suspension, et activation alcaline de la suspension, initialement sans ajout d'un agent oxydant contenant de l'oxygène;

              b) alimentation de l'agent oxydant contenant de l'oxygène dans la

suspension de lignite et de solution aqueuse d'ammoniaque, l'oxydation ayant lieu à une température de réaction de  $< 100^{\circ}\text{C}$  et une pression de  $0,1 - 1 \text{ M Pa}$ ;

c) épauissement de la suspension de produit obtenue à l'étape b) pour donner une dispersion dans un milieu aqueux, ou séchage de la suspension de produit obtenue à l'étape b) pour donner un produit séché, sans ajout de l'agent oxydant contenant de l'oxygène, et, finalement, refroidissement, ainsi produisant un engrais organique;

d) combinaison ou mélange d'au moins un composant de stockage d'eau, à choisir parmi des matériaux d'origine minérale ou organique, avec la suspension de produit ou l'engrais organique de l'étape c), ainsi produisant l'hybride de stockage d'eau pour humus stable;

dans lequel, dans l'hybride de stockage d'eau pour humus stable ainsi produit, la proportion de l'engrais organique est de  $0,5 - 99,9 \%$  en volume, de préférence de  $1,0 - 90,0 \%$  en volume, et la proportion de l'au moins un composant de stockage d'eau est de  $0,1 - 99,5 \%$  en volume, de préférence de  $10,0 - 99,0 \%$  en volume, dans chaque cas par rapport au volume total de l'hybride de stockage d'eau pour humus stable, l'engrais organique ayant un rapport C/N de 7 bis 15 et, mesuré par rapport à l'azote total, l'azote étant chimiquement lié différemment, dans lequel

- $20 - 45\%$  sont disponibles sous forme d'azote ammoniacal
- $55 - 80\%$  sont organiquement liés et
- jusqu'à  $20\%$  de l'azote total sont organiquement liés de manière hydrolysable sous forme d'amide et
- jusqu'à  $60\%$  de l'azote total ne sont pas organiquement liés de manière hydrolysable sous forme d'amide,

dans lequel les matériaux d'origine minérale sont choisis parmi les minéraux argileux, les substances contenant des minéraux argileux, les perlites, les silicates en feuille, l'argile, la bentonite, l'hectorite, la montmorillonite, la vermiculite, les zéolites, la sepiolite, l'attapulgite, l'argile cuite, l'argile expansée, le schiste expansé, les cendres volcaniques, la pierre ponce, le gel de silice et les smectites, et les matières d'origine organique sont choisis parmi le compost, le

fumier de ferme pourri, les produits apparentés au charbon, les matières ligno-cellulosiques, les fibres de bois, la laine de bois, les fibres de noix de coco, les fibres de chanvre et les fibres de lin.

- 5                    **11.**    Hybride de stockage d'eau pour humus stable susceptible d'être obtenu par le procédé selon la revendication 10.