



## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 45212 B1** (51) Cl. internationale : **C05G 3/00; C05D 9/02**
- (43) Date de publication : **28.06.2019**

---

(21) N° Dépôt : **45212**

(22) Date de Dépôt : **10.02.2017**

(30) Données de Priorité : **10.02.2016 DE 102016102307**

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: EP17155635.0

(71) Demandeur(s) :  
• **Heinisch, Martin, Schnaiter Straße 13 73630 Remshalden (DE)**  
• **Buder, Elmar, Schillerstraße 23 6890 Lustenau (AT)**

(72) Inventeur(s) :  
**Heinisch, Martin ; Buder, Elmar**

(74) Mandataire :  
**MOROCCO INTELLECTUAL PROPERTY SERVICES**

---

(54) Titre : **ENGRAIS AQUEUX CONTENANT DES NANOPARTICULES MÉTALLIQUES**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un engrais aqueux contenant des nanoparticules métalliques, contenant au moins un type de nanoparticules métalliques. Les nanoparticules métalliques ont une taille de particules de 0,1 nm à 10 000 nm et les nanoparticules métalliques, exprimées en proportion de 0,1% du poids de l'engrais aqueux total. % En poids à 20% en poids dans l'engrais aqueux

### Revendications

1. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques, qui contient au moins deux types de nanoparticules métalliques, les nanoparticules métalliques présentant une taille de particules de 0,1 nm à 10.000 nm et les nanoparticules métalliques, étant contenues dans la fertilisant aqueux dans une part de 0,1 % en poids à 20 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux contient des nanoparticules de cuivre dans une part de 2 % en poids à 4 % en poids et des nanoparticules d'argent dans une part de 0,001 % en poids à 0,1 % en poids, en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
2. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon la revendication 1, caractérisé en ce que les nanoparticules métalliques sont contenues dans une part de 0,1 % en poids à 5 % en poids, de préférence, dans une part de 0,1 % en poids à 3 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux, ou en ce que les nanoparticules métalliques, sont contenues dans une part de 3 % en poids à 20 % en poids, de préférence dans une part de 3 % en poids à 5 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
3. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux contient une part de potassium et une part d'azote, le fertilisant aqueux contenant du potassium de préférence sous la forme de  $K_2O$  dans une part de 4 % en poids à 15 % en poids et de l'azote de préférence dans une part de 6 % en poids à 10 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
4. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il contient un ou plusieurs types supplémentaires de nanoparticules métalliques, les types supplémentaires de nanoparticules métalliques étant choisis dans le groupe composé des nanoparticules de fer, des nanoparticules de zinc, des nanoparticules de silicium, des nanoparticules de manganèse, des nanoparticules de molybdène, des nanoparticules de calcium et des nanoparticules de magnésium, étant contenues de préférence des nanoparticules de fer.
5. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux, contient des

nanoparticules de fer dans une part de 0,1 % en poids à 4 % en poids, de préférence dans une part de 1 % en poids à 3 % en poids, de manière particulièrement préférentielle, dans une part de près de 2 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.

6. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux contient des nanoparticules de cuivre dans une part de près de 3 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
7. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux, contient des nanoparticules d'argent dans une part de près de 0,01 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
8. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux contient des nanoparticules de fer, des nanoparticules de cuivre et des nanoparticules d'argent, le fertilisant aqueux contenant de préférence des nanoparticules de fer dans une part de 1 % en poids à 3 % en poids, de manière particulièrement préférentielle, dans une part de près de 2 % en poids, de préférence des nanoparticules de cuivre dans une part de près de 3 % en poids et de préférence des nanoparticules d'argent dans une part de près de 0,01 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
9. Procédé, destiné à épandre un fertilisant aqueux contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, l'épandage s'effectuant par pulvérisation des feuilles, par arrosage en fontaine, par arrosage au goutte à goutte ou à l'aide d'un chariot d'arrosage.
10. Utilisation d'un fertilisant aqueux contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 pour fertiliser des plants de tomates, des plants de clémentines, des plants de framboisiers, des plants de agrumes, des plants de fruits à pépin, des plants de fruits à noyau, des plants de manguiers, des plants de goyaves, des plants de fraisiers, des plants d'aubergines, des plants de pommes de terre, des plants de légumineuses, des choux, des plants de salades, des céréales, des liliacées, du gazon, des roses, fleurs coupées, des cucurbitacées, des courgettes.

### Revendications

1. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques, qui contient au moins deux types de nanoparticules métalliques, les nanoparticules métalliques présentant une taille de particules de 0,1 nm à 10.000 nm et les nanoparticules métalliques, étant contenues dans la fertilisant aqueux dans une part de 0,1 % en poids à 20 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux contient des nanoparticules de cuivre dans une part de 2 % en poids à 4 % en poids et des nanoparticules d'argent dans une part de 0,001 % en poids à 0,1 % en poids, en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
2. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon la revendication 1, caractérisé en ce que les nanoparticules métalliques sont contenues dans une part de 0,1 % en poids à 5 % en poids, de préférence, dans une part de 0,1 % en poids à 3 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux, ou en ce que les nanoparticules métalliques, sont contenues dans une part de 3 % en poids à 20 % en poids, de préférence dans une part de 3 % en poids à 5 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
3. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux contient une part de potassium et une part d'azote, le fertilisant aqueux contenant du potassium de préférence sous la forme de  $K_2O$  dans une part de 4 % en poids à 15 % en poids et de l'azote de préférence dans une part de 6 % en poids à 10 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
4. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il contient un ou plusieurs types supplémentaires de nanoparticules métalliques, les types supplémentaires de nanoparticules métalliques étant choisis dans le groupe composé des nanoparticules de fer, des nanoparticules de zinc, des nanoparticules de silicium, des nanoparticules de manganèse, des nanoparticules de molybdène, des nanoparticules de calcium et des nanoparticules de magnésium, étant contenues de préférence des nanoparticules de fer.
5. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux, contient des

nanoparticules de fer dans une part de 0,1 % en poids à 4 % en poids, de préférence dans une part de 1 % en poids à 3 % en poids, de manière particulièrement préférentielle, dans une part de près de 2 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.

6. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux contient des nanoparticules de cuivre dans une part de près de 3 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
7. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux, contient des nanoparticules d'argent dans une part de près de 0,01 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
8. Fertilisant aqueux, contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le fertilisant aqueux contient des nanoparticules de fer, des nanoparticules de cuivre et des nanoparticules d'argent, le fertilisant aqueux contenant de préférence des nanoparticules de fer dans une part de 1 % en poids à 3 % en poids, de manière particulièrement préférentielle, dans une part de près de 2 % en poids, de préférence des nanoparticules de cuivre dans une part de près de 3 % en poids et de préférence des nanoparticules d'argent dans une part de près de 0,01 % en poids en rapport au poids de l'ensemble du fertilisant aqueux.
9. Procédé, destiné à épandre un fertilisant aqueux contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, l'épandage s'effectuant par pulvérisation des feuilles, par arrosage en fontaine, par arrosage au goutte à goutte ou à l'aide d'un chariot d'arrosage.
10. Utilisation d'un fertilisant aqueux contenant des nanoparticules métalliques selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 pour fertiliser des plants de tomates, des plants de clémentines, des plants de framboisiers, des plants de agrumes, des plants de fruits à pépin, des plants de fruits à noyau, des plants de manguiers, des plants de goyaves, des plants de fraisiers, des plants d'aubergines, des plants de pommes de terre, des plants de légumineuses, des choux, des plants de salades, des céréales, des liliacées, du gazon, des roses, fleurs coupées, des cucurbitacées, des courgettes.