

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 39967 B1** (51) Cl. internationale : **C04B 18/02; C04B 14/06**

(43) Date de publication :  
**31.05.2019**

---

(21) N° Dépôt :  
**39967**

(22) Date de Dépôt :  
**09.05.2015**

(30) Données de Priorité :  
**10.05.2014 DE 102014006942**

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:  
**PCT/DE2015/000238 09.05.2015**

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation:EP15747087.3

(71) Demandeur(s) :  
**Innovative Sand GmbH, Ottmarshäuser Straße 12 86356 Neusäß (DE)**

(72) Inventeur(s) :  
**BEHNISCH, Dennis ; IKIC, Jovan**

---

(54) Titre : **PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR LA FABRICATION DE SABLE DE CONCASSAGE OU SABLE DE BROYAGE ARTIFICIEL PAR TRAITEMENT THERMIQUE AVEC UTILISATION DE SABLE FIN ET/OU DE SABLE ROULÉ COMME MATIÈRE DE DÉPART**

(12) **FASCICULE DE BREVET**

(11) N° de publication :  
**MA 39967 B1**

(51) Cl. internationale:  
**C 04B 18/02, C 04B 14/06**

(43) Date de publication : **31/05/2019**

---

(21) N° Dépôt : **39967**

(22) Date de Dépôt : **09/05/2015**

(30) Données de Priorité : **10052014 DE 102014006942**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :  
**PCT/DE2015/000238 09/05/2015**

(71) Demandeur(s) :  
**Innovative Sand GmbH, Ottmarshäuser Straße 12, 86356 Neusäß, DE**

(72) Inventeur(s) :  
**BEHNISCH, Dennis; IKIC, Jovan**

(74) Mandataire : **SABA&CO**

---

(54) Titre : **PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR LA FABRICATION DE SABLE DE CONCASSAGE OU**  
(57) Abrégé : **SABLE DE BROYAGE ARTIFICIEL PAR TRAITEMENT THERMIQUE AVEC**  
**UTILISATION DE SABLE FIN ET/OU DE SABLE ROULÉ COMME MATIÈRE DE DÉPART**

dans lequel le matériau de départ (1) est tout d'abord chauffé

C) par concentration de rayons solaires,  
et/ou

5 D) par l'utilisation d'un dispositif de chauffage conventionnel dont l'énergie fournie provient d'énergie solaire convertie ou emmagasinée,  
jusqu'à une température de préchauffage,  
dans lequel la température de préchauffage est inférieure à  
10 la température de fusion et le chauffage jusqu'à la température de préchauffage est réalisé localement et séparément du chauffage jusqu'à la température de fusion, et/ou  
dans lequel le matériau de départ (1) est débarrassé des impuretés avant le traitement thermique tout d'abord via un  
15 crible (7) adapté et/ou la plage granulométrique du matériau de départ (1) est également limitée en vue du traitement ultérieur.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,  
20 dans lequel le produit intermédiaire (2) est refroidi tant qu'il présente un comportement fragile pendant le processus de fragmentation.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3,  
25 dans lequel la température de fusion dans la variante A est obtenue par la concentration des faisceaux solaires à l'aide d'au moins une lentille collectrice (5) et/ou d'au moins un miroir qui est réalisé en particulier sous la forme d'un miroir parabolique (21) et/ou sous la forme d'un  
30 agencement (22) constitué d'au moins deux miroirs ayant différents angles d'inclinaison (23) pour concentrer la lumière solaire sur un foyer commun ou une zone active commune.

5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel l'efficacité des au moins une lentille collectrice (5) et/ou du au moins un miroir pour concentrer la lumière solaire en utilisant des miroirs réflecteurs (19) qui sont orientés en fonction de la position du soleil et qui guident la lumière solaire vers les lentilles collectrices (5) ou vers le au moins un miroir pour la concentration, est améliorée.
- 10 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la température de fusion dans la variante B est obtenue en utilisant un four tunnel (15) et/ou un laser dont l'énergie est fournie par des installations solaires (17).
- 15 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le matériau de départ (1) est disposé en couches sur une surface de support et est fondu pour obtenir le produit interdit (2),
- 20 dans lequel la surface de support est en particulier une bande de convoyage (8) ou un creuset.
8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel la surface de support est une bande de convoyage (8), et dans lequel le produit intermédiaire (2) est directement fourni sur la bande de convoyage (8) lors du processus de fragmentation pour générer le produit final (3) et/ou dans lequel le matériau de départ (1) est placé sur la bande de convoyage (8) sous la forme d'une couche mince ayant une épaisseur de couche uniforme, bande de convoyage au moyen de laquelle il est guidé au moins directement jusqu'à l'emplacement du traitement thermique ou à travers celui-ci, dans lequel la durée d'action de l'énergie thermique est régulée par la vitesse de la bande de convoyage (8).
- 25  
30

9. Procédé selon la revendication 7, dans lequel une surface de traitement de la bande de convoyage (8), sur laquelle le matériau de départ (1) se trouve et est transporté, est constituée d'une matière fondue jusqu'à au moins 2 000 °C et d'un revêtement qui assure en outre un détachement aisé du matériau de départ (1) traité thermiquement.

10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel un produit intermédiaire plat (2) est généré sous forme de produit intermédiaire tridimensionnel (2), dans lequel a) soit le foyer (10) d'une lentille (5) est focalisé sur une surface de traitement de la bande de convoyage (8) sur laquelle se trouve le matériau de départ (1), et le matériau de départ (1) est amené à fondre en appliquant de l'énergie solaire de sorte que les grains d'une pluralité de grains de sable fondent respectivement thermiquement les uns avec les autres jusqu'à l'obtention du produit intermédiaire plat (2),

20 et/ou

b) le matériau de départ (1) est amené à fondre par l'intermédiaire d'un laser dont l'énergie fournie provient d'énergie solaire convertie et/ou emmagasinée.

25 11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel le produit intermédiaire (2) est ensuite refroidi jusqu'à une température inférieure à 500 °C et est ensuite fragmenté jusqu'à une granulométrie comprise entre 0,0125 et 2,0 mm dans un processus de fragmentation en une ou plusieurs étapes, dans lequel le produit final (3) est généré.

12. Procédé selon l'une des revendications 7 à 11,

dans lequel le matériau de départ (1) est uniquement fondu dans une zone supérieure, de sorte qu'une zone inférieure constitue une couche d'isolation (11) entre le produit intermédiaire (2) et la surface de support.

5

13. Sable de concassage ou sable de broyage artificiel, obtenu par un procédé selon l'une des revendications 1 à 12.

14. Dispositif pour fabriquer du sable de concassage ou du  
10 sable de broyage artificiel par traitement thermique en utilisant du sable du désert sous forme de sable fin et/ou de sable rond en tant que matériau de départ (1), comportant :

- un dispositif de fusion pour chauffer le matériau de départ  
15 jusqu'à une température de fusion, dans lequel le dispositif de fusion comporte un dispositif pour concentrer des rayons solaires ou un four tunnel (15) et/ou un laser dont l'énergie est fournie par des installations solaires (17),

20 - un tronçon de refroidissement disposé en aval du dispositif de fusion,

- une machine de fragmentation (4) disposée en aval du tronçon de refroidissement.

25 15. Dispositif selon la revendication 14, dans lequel le tronçon de refroidissement comporte un dispositif de refroidissement actif et/ou est configuré sous la forme d'un véhicule et/ou qui est conçu pour mettre en œuvre un procédé selon l'une des revendications 1 à 12.