

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 44967 B1**
- (51) Cl. internationale : **C10B 37/02; G01B 7/06; G01B 7/02; C10B 41/00**
- (43) Date de publication : **29.05.2020**
- 
- (21) N° Dépôt : **44967**
- (22) Date de Dépôt : **09.05.2017**
- (30) Données de Priorité : **13.05.2016 WO PCT/IB2016/052783**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/IB2017/052679 09.05.2017**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation:EP17722518.2
- (71) Demandeur(s) : **Arcelormittal, 24-26 Boulevard d'Avranches 1160 Luxembourg (LU)**
- (72) Inventeur(s) : **LOPEZ FRESNO, José ; GARCIA CIMADEVILLA, José Luis ; FERNANDEZ LOPEZ, Juan José**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**
- 
- (54) Titre : **PROCÉDÉ PERMETTANT D'OBTENIR LA HAUTEUR D'UN MATÉRIAU EMPILÉ DANS UN FOUR À COKE**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé permettant d'obtenir un paramètre représentatif d'une hauteur (H) d'une surface supérieure (29) d'un matériau (20) empilé dans un four à coke (10) par rapport à un plan de référence (P), comprenant les étapes suivantes: -l'utilisation d'un capteur (47) situé au-dessus de la surface supérieure à une distance de fonctionnement (D1) à partir du plan de référence, le capteur et le matériau formant un condensateur ayant une capacité, -l'obtention d'au moins un signal de capacité représentatif de ladite capacité, -l'obtention d'au moins un signal de distance (S2) au moyen du signal de capacité, le signal de distance étant représentatif d'une distance (D2) entre le capteur et la surface supérieure le long d'une direction verticale (Z), et -l'obtention dudit paramètre représentatif de la hauteur au moyen du signal de distance et de la distance de fonctionnement.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour obtenir un paramètre représentatif d'une hauteur (H) d'une surface supérieure (29) d'un matériau (20) empilé dans un four à coke (10) par rapport à un plan de référence (P), comprenant les étapes suivantes :
  - la fourniture d'un capteur (47) placé au-dessus de la surface supérieure (29) à une distance de fonctionnement (D1) à partir du plan de référence (P), le capteur (47) et le matériau (20) formant un condensateur ayant une capacité,
    - l'obtention d'au moins un signal de capacité (S1) représentatif de ladite capacité,
    - l'obtention d'au moins un signal de distance (S2) au moyen du signal de capacité (S1), le signal de distance (S2) étant représentatif d'une distance (D2) entre le capteur (47) et la surface supérieure (29) le long d'une direction verticale (Z), et
      - l'obtention dudit paramètre représentatif de la hauteur (H) au moyen du signal de distance (S2) et de la distance de fonctionnement (D1).
2. Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre :
  - la mesure d'un paramètre représentatif d'une température du capteur (47), et
  - la correction du signal de capacité (S1) fourni par le capteur (47) en fonction dudit paramètre afin de produire le signal de distance (S2).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'obtention du signal de capacité (S1) inclut la sélection de la distance de fonctionnement (D1) de sorte que la distance (D2) entre le capteur (47) et la surface supérieure (29) soit dans une plage comprise entre 0 cm et 60 cm.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant en outre :
  - le déplacement du capteur (47) à l'intérieur du four à coke (10) dans une pluralité d'emplacements successifs par rapport à la surface supérieure (29),
    - l'obtention d'une pluralité de signaux de distance (S2), chacun des signaux de distance étant obtenu dans un des emplacements successifs, et
    - l'obtention d'un profil de la surface supérieure (29) au moyen de la pluralité de signaux de distance (S2).
5. Procédé selon la revendication 4, comprenant en outre une étape de calcul d'une vitesse de remplissage du four à coke (10) au moyen du profil obtenu, dans lequel la

vitesse de remplissage est représentative d'une quantité du matériau (20) dans le four à coke (10).

6. Processus pour contrôler une vitesse de remplissage d'un four à coke (10), le processus comprenant :

- la mise en œuvre d'un procédé selon la revendication 5 afin d'obtenir la vitesse de remplissage du four à coke (10), et

- l'ajustement de la quantité du matériau (20) dans le four à coke (10) au moyen de la vitesse de remplissage obtenue.

10

7. Système (15) pour obtenir un paramètre représentatif d'une hauteur (H) d'une surface supérieure (29) de charbon en vrac (20) empilé dans un four à coke (10) par rapport à un plan de référence (P), comprenant :

- une barre de nivellement (31) destinée à être déplacée à l'intérieur du four à coke (10) dans une pluralité d'emplacements successifs par rapport à la surface supérieure (29), et

- au moins un ensemble (33) fixé à la barre de nivellement (31) et incluant :  
- un capteur (47) destiné à être au-dessus de la surface supérieure (29) à une distance de fonctionnement (D1) à partir du plan de référence (P) et à former un condensateur (20-47) avec le charbon en vrac (20), le condensateur ayant une capacité, et

- un dispositif (48) pour fournir au moins un signal de capacité (S1) représentatif de ladite capacité, et

- un calculateur,

l'ensemble (33) étant adapté pour fournir au moins un signal de distance (S2) au moyen du signal de capacité (S1), le signal de distance (S2) étant représentatif d'une distance (D2) entre le capteur (47) et la surface supérieure (29) le long d'une direction verticale (Z),

le calculateur étant adapté pour calculer ledit paramètre au moyen du signal de distance (S2) et de la distance de fonctionnement (D1).

30

8. Système (15) selon la revendication 7, dans lequel :

- la barre de nivellement (31) a une partie inférieure (37), et

- le capteur (47) est placé verticalement à une distance (D3) au-dessus de la partie inférieure (37), ladite distance (D3) étant dans une plage comprise entre 100 mm et 350 mm, de préférence entre 100 mm et 150 mm.

5 9. Système (15) selon la revendication 7 ou 8, dans lequel l'ensemble (33) comprend en outre un logement protecteur (55) logeant le capteur (47), le logement protecteur (55) étant conçu pour fournir une isolation thermique contre une température comprise entre 1000 °C et 1100 °C à l'intérieur du four à coke (10).

10 10. Système (15) selon la revendication 9, dans lequel le logement protecteur (55) comprend un carter (59) et au moins une plaque (61, 63) constituée d'un matériau diélectrique.

11. Système (15) selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, dans lequel  
15 l'ensemble (33) inclut en outre :

- un capteur de température (49) adapté pour mesurer une température dans l'ensemble (33), et

- un système de compensation de température (51) adapté pour corriger le signal de capacité (S1) fourni par le capteur (47) pour des variations de la température mesurée  
20 afin de produire le signal de distance (S2).

12. Système (15) selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, dans lequel l'ensemble (33) inclut en outre un accéléromètre (56) adapté pour fournir des paramètres pour la navigation inertielle de l'ensemble (33).  
25

13. Système (15) pour obtenir un paramètre représentatif d'une hauteur (H) d'une surface supérieure (29) de coke (20) empilé dans un four à coke (10) par rapport à un plan de référence (P), comprenant :

- une voiture guide destinée à être déplacée à l'intérieur du four à coke (10) dans  
30 une pluralité d'emplacements successifs par rapport à la surface supérieure (29), et

- au moins un ensemble (33) fixé à la voiture guide et incluant :

- un capteur (47) destiné à se trouver au-dessus de la surface supérieure (29) à une distance de fonctionnement (D1) à partir du plan de référence (P) et à former un condensateur (20-47) avec le coke (20), le condensateur ayant une capacité, et

- un dispositif (48) pour fournir au moins un signal de capacité (S1) représentatif de ladite capacité, et

- un calculateur,

l'ensemble (33) étant conçu pour fournir au moins un signal de distance (S2) au  
5 moyen du signal de capacité (S1), le signal de distance (S2) étant représentatif d'une  
distance (D2) entre le capteur (47) et la surface supérieure (29) le long d'une direction  
verticale (Z),

le calculateur étant adapté pour calculer ledit paramètre au moyen du signal de  
distance (S2) et de la distance de fonctionnement (D1).

10

14. Four à coke (10) comprenant un système (15) selon l'une quelconque des  
revendications 7 à 13.