

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 46443 B1** (51) Cl. internationale : **C23C 14/14; C23C 14/56; C23C 14/24; C23C 14/16**
- (43) Date de publication : **31.05.2024**

-
- (21) N° Dépôt : **46443**
- (22) Date de Dépôt : **27.07.2017**
- (30) Données de Priorité : **27.07.2016 WO PCT/IB2016/054477**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/IB2017/000876 27.07.2017**
- (71) Demandeur(s) : **ArcelorMittal, 24-26, Boulevard d'Avranches 1160 Luxembourg (LU)**
- (72) Inventeur(s) : **SILBERBERG, Eric ; PACE, Sergio ; WILDERS, Dimitri ; BONNEMANN, Rémy ; GAOUYAT, Lucie**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation : EP17752165.5

(54) Titre : **APPAREIL ET PROCÉDÉ DE DÉPÔT SOUS VIDE**

- (57) Abrégé : Cette invention concerne une installation de dépôt par évaporation sous vide (1) destinée à déposer en continu, sur un substrat en mouvement, des revêtements faits d'alliages métalliques comprenant un élément principal et au moins un élément supplémentaire, l'installation comprenant une chambre de dépôt par évaporation sous vide (2) et des moyens de déplacement du substrat (5) à travers la chambre, l'installation comprenant en outre : •- une coucheuse à jet de vapeur (3), •- un creuset d'évaporation (4) approprié pour alimenter la coucheuse à jet de vapeur avec une vapeur comprenant l'élément principal et ledit/lesdits élément(s) supplémentaire(s), •- un four de recharge (9) apte à alimenter le creuset d'évaporation avec l'élément principal à l'état fondu et capable de maintenir un niveau constant de liquide dans le creuset d'évaporation, •- une unité d'alimentation (11) appropriée pour être alimentée en ledit/lesdits élément(s) supplémentaire(s) à l'état solide et appropriée pour alimenter le creuset d'évaporation avec ledit/lesdits élément(s) supplémentaire(s) indifféremment à l'état fondu, à l'état solide ou à l'état partiellement solide. L'invention concerne en outre un procédé de dépôt continu,

sur un substrat en mouvement, de revêtements formés à partir d'alliages métalliques comprenant un élément principal et au moins un élément supplémentaire.

REVENDEICATIONS

- 1) Installation de dépôt sous vide (1) pour déposer en continu, sur un substrat en défilement (S), des revêtements formés d'alliages métalliques comprenant un élément principal et au moins un élément supplémentaire, l'installation comprenant une chambre de dépôt sous vide (2) et un moyen de faire défiler le substrat à travers la chambre, dans laquelle l'installation comprend en outre :
 - une coucheuse à jet de vapeur (3),
 - un creuset d'évaporation (4) adapté pour être maintenu sous vide et pour alimenter la coucheuse par jet de vapeur avec une vapeur comprenant l'élément principal et au moins un élément supplémentaire, le creuset d'évaporation comprenant un pot (5), un couvercle (6) et un tuyau d'évaporation (7) relié d'un côté au couvercle et de l'autre côté à la coucheuse par jet de vapeur,
 - un four de recharge (9) placé sous le creuset d'évaporation et adapté pour être maintenu à la pression atmosphérique de manière à alimenter continuellement par effet barométrique le creuset d'évaporation avec l'élément principal à l'état fondu et à contribuer au maintien d'un niveau constant de liquide dans le creuset d'évaporation,
 - une unité d'alimentation (11) comprenant un tuyau d'alimentation (12), relié au couvercle du creuset d'évaporation, apte à être alimenté par le au moins un élément supplémentaire à l'état solide et apte à alimenter le creuset d'évaporation par gravité avec le au moins un élément supplémentaire indifféremment à l'état fondu, à l'état solide ou partiellement à l'état solide.

- 2) Installation de dépôt sous vide selon la revendication 1, dans laquelle le tuyau d'alimentation (12) comprend un support de lingot (15) adapté, d'une part, pour maintenir le au moins un élément supplémentaire pendant qu'il est chauffé et, d'autre part, pour le libérer dans le creuset d'évaporation (4).

- 3) Installation de dépôt sous vide selon la revendication 2, dans laquelle le support de lingot (15) est une valve dont la section transversale est en forme de U.

- 4) Installation de dépôt sous vide selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle le tuyau d'alimentation (12) comprend une entrée de gaz inerte (13) apte à fournir, au moins dans la partie inférieure du tuyau d'alimentation, une pression supérieure à celle du creuset d'évaporation (4).
- 5) Installation de dépôt sous vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'unité d'alimentation (11) comprend un four de préchauffage.
- 6) Installation de dépôt sous vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'unité d'alimentation (11) comprend un dispositif de chauffage (14).
- 7) Installation de dépôt sous vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'alimentation du creuset d'évaporation (4) dans l'élément principal se fait par un tuyau (10) reliant le four de recharge (9) au creuset d'évaporation (4).
- 8) Procédé de revêtement d'un substrat par dépôt sous vide, comprenant :
 - (i) l'évaporation d'un bain d'alliage métallique comprenant un élément principal et au moins un élément supplémentaire,
 - (ii) la pulvérisation sur le substrat de la vapeur comprenant l'élément principal et l'au moins un élément supplémentaire, et
 - (iii) le dépôt en continu sur le substrat d'une couche d'alliage métallique comprenant l'élément principal et au moins un élément supplémentaire, dans lequel le bain d'alliage métallique est alimenté en continu par effet barométrique avec l'élément principal à l'état fondu d'une part et alimenté par gravité avec au moins un élément supplémentaire indifféremment à l'état fondu, à l'état solide ou partiellement à l'état solide d'autre part.
- 9) Procédé selon la revendication 8, dans lequel le bain d'alliage métallique est alimenté de manière discontinue avec au moins un élément supplémentaire.
- 10) Procédé selon la revendication 9 dans lequel l'au moins un élément supplémentaire se présente sous forme de lingots.

- 11) Procédé selon la revendication 8, dans lequel le bain d'alliage métallique est alimenté de manière discontinue avec au moins un élément supplémentaire.
- 12) Procédé selon la revendication 11 dans lequel l'au moins un élément supplémentaire est sous forme d'un fil.
- 13) Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, dans lequel l'élément principal est du zinc.
- 14) Procédé selon la revendication 13 dans lequel l'au moins un élément supplémentaire est du magnésium.
- 15) Procédé selon la revendication 14 comprenant le dépôt en continu d'une couche d'un alliage métallique à base de zinc présentant une teneur en poids de magnésium comprise entre 0,1 % et 20 % sur ledit substrat par évaporation d'un bain d'un alliage métallique à base de zinc présentant une teneur en poids de magnésium comprise entre 8 % et 43 %.