

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 79 23148

⑤④ Dispositif à plusieurs sas pour revêtir sous vide des charges successives de substrats.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). C 23 C 13/08.

②② Date de dépôt..... 17 septembre 1979.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 20-3-1981.

⑦① Déposant : Société dite : LEYBOLD-HERAEUS GMBH, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Hans Aichert, Alfred Hauff, Walter Dietrich, Herbert Stephan et Friedrich Stark.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

L'invention concerne un dispositif pour revêtir sous vide des charges successives de substrats, comprenant une chambre à vide équipée d'un appareillage de revêtement et plusieurs sas, dans lesquels sont installés des porte-substrats susceptibles d'être introduits dans la chambre à vide.

Pendant le travail par charges d'installations à vide à fonctionnement discontinu, l'introduction et l'évacuation des charges par un sas demandent toujours un certain temps, au cours duquel la chambre à vide ne peut pas être utilisée pour sa fonction véritable qu'est le revêtement. Cet inconvénient reste secondaire tant que la durée de l'opération de revêtement est un multiple de la durée de l'opération de chargement. Cependant, à mesure que la capacité des dispositifs de revêtement croît, voir les vaporisateurs à rayons électroniques par exemple, la durée de l'opération de revêtement peut être réduite considérablement, de sorte que la durée de l'opération de chargement devient proportionnellement de plus en plus longue donc nuisible au rendement. L'inconvénient devient encore plus sérieux lorsque l'opération de revêtement est précédée d'un traitement prenant beaucoup de temps, tel qu'un traitement par décharge lumineuse à des fins de nettoyage ou un chauffage des substrats, si de tels traitements préalables ne sont pas effectués dans la chambre à vide même.

L'invention vise à créer un dispositif du type indiqué au début, mais dont la rentabilité soit nettement supérieure à celle des dispositifs connus, de manière à permettre un travail par charges qui soit pratiquement ininterrompu.

Selon l'invention, un dispositif comme indiqué au début est essentiellement caractérisé en ce que deux sas au moins, dans lesquels sont installés des porte-substrats, sont disposés sur un châssis ou un cadre mobile commun sur chacun de deux côtés opposés de la chambre à vide, que chaque sas est pourvu d'une vanne de sas du côté de la chambre à vide, que la chambre à vide est également pourvue de vannes de sas, sur les côtés où sont situés les sas, et que les sas peuvent sélectivement être mis en communication avec la chambre à vide par la manoeuvre des vannes concernées.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- deux sas sont disposés sur chacun des deux côtés opposés de la chambre à vide ;
- une chambre de traitement préalable est disposée entre chaque sas et la chambre à vide, de manière à être déplacée chaque fois avec le sas adjacent ;
- une plate-forme de travail est installée à peu près à la hauteur des parois supérieures des sas et des ouvertures de chargement sont ménagées dans ces parois supérieures ;
- une vanne de sas supplémentaire est prévue entre chaque sas et la chambre de traitement adjacente ;
- l'appareillage de revêtement possède une section sensiblement rectangulaire, les substrats sont fixés sur le porte-substrats suivant une disposition sensiblement rectangulaire et les porte-substrats de tous les sas peuvent être introduits dans la chambre à vide et amenés à la même position au-dessus de l'appareillage de revêtement, position à laquelle l'axe longitudinal de la disposition des substrats est situé dans le plan vertical contenant l'axe longitudinal de l'appareillage de revêtement.

Grâce à l'invention, il devient possible de faire travailler l'appareillage de revêtement pratiquement tout le temps. Si, par exemple, la durée de chargement et de traitement préalable est de 16 minutes et la durée de revêtement de 4 minutes, il suffit pour cela de prévoir deux sas sur chacun des deux côtés de la chambre à vide, donc quatre sas en tout, lesquels peuvent l'un après l'autre être mis en communication avec la chambre à vide.

Le dispositif selon l'invention est applicable de façon particulièrement avantageuse au revêtement par métallisation au vide d'ailettes de turbine à gaz avec des couches superficielles résistant à la corrosion et à l'oxydation. De tels procédés sont décrits, par exemple, dans l'imprimé "High Temperature Resistant Coatings for Super-Alloy", Auteurs Richard P Seelig et Dr Richard J Stueber, de Chromalloy American Corporation, New York, Etats-Unis d'Amérique. Afin d'obtenir une adhérence suffisante de la couche superficielle par diffusion intermétallique, les ailettes de turbine doivent être maintenues à une température d'environ 1000°C

pendant la métallisation. Pour ne pas charger la chambre à vide - servant à l'opération de revêtement proprement dite - par le temps de séjour supplémentaire que demanderait le chauffage des ailettes de turbine à l'intérieur de la chambre à vide, on les préchauffe en dehors de cette chambre. Cette façon de procéder est d'autant plus avantageuse que les ailettes de turbine possèdent une inertie thermique relativement grande et ne doivent pas être chauffées dans un temps trop court afin d'éviter des tensions thermiques excessives. Dans un exemple de mise en oeuvre particulièrement avantageux de l'objet de l'invention, chaque sas est combiné avec une chambre de traitement préalable formant une chambre de chauffage. En raison de la présence de plusieurs de ces chambres de traitement préalable et de la présence d'autant de sas, il est possible de réaliser le processus de chauffage dans un laps de temps relativement long et d'introduire les ailettes de turbine pratiquement à la température requise dans la chambre à vide pour l'opération de revêtement. Il est par conséquent possible de maintenir toujours un nombre suffisamment élevé de substrats préchauffés prêts à être introduits dans la chambre à vide, où leur revêtement peut commencer aussitôt.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un exemple de mise en oeuvre non limitatif, ainsi que des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en plan schématique d'un dispositif complet, comprenant deux sas sur chacun des deux côtés opposés de la chambre à vide ;

- la figure 2 est une représentation à plus grande échelle et plus détaillée d'une partie du dispositif de la figure 1 ; et

- la figure 3 est une coupe verticale à une échelle plus grande encore de la chambre à vide et de l'appareillage de revêtement se trouvant dans cette chambre.

Les dessins représentent une chambre à vide qui est équipée d'un appareillage de revêtement à chauffage par rayons électroniques. De cet appareillage, la figure 2 ne montre

que les deux canons électroniques 11 et 12. La chambre à vide 10 est disposée stationnaire sur une charpente 13 et est pourvue, sur deux côtés opposés, de vannes de sas 14 et 15 d'exécution conventionnelle. Elles peuvent être formées, par exemple, par des vannes -
5 tiroirs de vide.

Sur le côté gauche de la chambre à vide 10 (dans la représentation des dessins annexés) sont disposés deux sas 16 et 17. Sur le côté opposé se trouvent, dans une disposition symétrique, deux autres sas 18 et 19 ; les axes longitudinaux de
10 tous les sas sont perpendiculaires à un plan de symétrie S qui passe par la chambre à vide 10. Dans les parois supérieures des sas sont ménagées des ouvertures de chargement 20, 21, 22 et 23 qui peuvent être fermées par des couvercles. Les parois supérieures
15 des sas et les ouvertures de chargement sont situées à peu près à la hauteur d'une plate-forme de travail 24, de manière que les sas puissent aisément être chargés d'en haut à travers les ouvertures de chargement. Dans les sas 16 à 19 se trouvent des porte-substrats 47 (figure 3) qui sont chacun reliés à une commande conçue
20 pour permettre une course de travail suffisamment longue pour que les substrats puissent être amenés depuis les ouvertures de chargement jusqu'à l'intérieur de la chambre à vide 10. Ces commandes sont installées dans des chambres de commande spéciales 26 se trouvant
aux extrémités extérieures des sas. Entre les sas et la chambre à vide sont situées des chambres de traitement préalable 27, 28, 29
25 et 30 qui sont chacune solidaires du sas adjacent. Aux extrémités côté chambre à vide 10, les chambres de traitement préalable sont pourvues de vannes de sas 31, 32, 33 et 34. Les vannes 31 et 32 peuvent être accouplées à la vanne 14 de la chambre à vide 10, tandis que les vannes 33 et 34 peuvent être accouplées à la vanne 15
30 de la chambre à vide 10.

Les sas 16 et 17 sont disposés sur un bogie commun qui est déplaçable sur une paire de rails parallèles au plan de symétrie S. Les sas 18 et 19 sont disposés de façon analogue sur un bogie commun qui est également mobile parallèlement au plan de
35 symétrie S. Les bogies, dont la figure 1 ne montre que les parties supérieures du cadre, sont désignés par 35 et 36. Les bogies sont munis en bas de roues 37, roulant sur les paires de rails 38 res-

pectivement 39. Le déplacement des bogies 35 et 36 est produit par un motoréducteur 40 respectivement 41 installé sur chaque bogie.

Comme on peut le voir sur la figure 2, entre les sas 16 à 19 et les chambres de traitement préalable 27 à 30 se trouvent encore d'autres vannes de sas 42 à 45, lesquelles permettent de maintenir les chambres de traitement préalable 27 à 30 également sous vide lorsque les ouvertures de chargement 20 à 23 correspondantes sont ouvertes. Dans une installation où les chambres de traitement préalable forment des chambres de chauffage, cette mesure permet non seulement de mieux maintenir la température, elle protège en outre les éléments intérieurs des chambres de chauffage des influences oxydantes de l'air environnant.

Dans la représentation des figures 1 et 2, le bogie 35 de gauche, portant les sas 16 et 17, occupe sa position arrière, tandis que le bogie 36 portant les sas 18 et 19 occupe sa position avant. En déplaçant l'un ou l'autre des deux bogies d'une distance correspondant à l'entraxe des deux sas se trouvant sur le bogie, on peut amener les deux bogies 35 et 36 à la même position, c'est-à-dire l'un en face de l'autre, dans une disposition exactement symétrique, l'un sur le côté gauche l'autre sur le côté droit de la chambre à vide 10.

La coopération de chaque sas et de la chambre de traitement préalable adjacente sera décrite ci-après plus en détail relativement à la figure 3, laquelle est une coupe verticale de la chambre à vide 10 dont le plan de coupe contient également les axes verticaux des deux canons électroniques 11 et 12. Le sas 17 et la chambre de traitement préalable 28 communiquent avec la chambre à vide 10 du fait que les vannes 14 et 32 sont accouplées l'une à l'autre de façon étanche au vide et sont toutes deux ouvertes, comme la vanne 43.

Dans la chambre à vide 10 fait saillie, à travers les trois vannes 43, 32 et 14, une barre de support 46, dont le bout est solidaire d'un porte-substrats 47, sur lequel sont fixés plusieurs substrats 48. La barre de support 46 est mobile dans le sens de la flèche 46a et est reliée à une commande non représentée dont il a déjà été question et qui est située dans la chambre de

commande 26 (figure 1). Chacun des sas 16 à 19 possède un agencement identique et les mêmes équipements.

Au-dessous du porte-substrats 47 est disposé, à l'intérieur de la chambre à vide 10, un appareillage de revêtement 49 qui est formé en l'occurrence d'un creuset d'évaporation 50 présentant des canaux de refroidissement 51. Ce creuset contient un bain 52 de matériau fondu à vaporiser. La surface 53 du bain 52 est bombardée par deux rayons électroniques 54 et 55 produits par les canons 11 et 12. Pendant ce bombardement, la surface du bain est balayée par les rayons électroniques à l'aide de systèmes de déviation suivant la coordonnée X 56 et des systèmes de déviation suivant la coordonnée Y 57, conformément à un motif déterminé d'aires de surface délimitées, selon un procédé qui ne fait pas partie de l'invention. Un dispositif de commande 58 fournit aux canons électroniques 11 et 12 les tensions de déviation nécessaires pour les différents systèmes de déviation. Sous l'effet des rayons électroniques, la surface 53 du bain dégage un nuage de vapeur qui se condense partiellement sur les substrats 48 et y forme des couches superficielles. L'ensemble est entouré d'un réflecteur de chaleur 59 en vue du maintien d'un niveau de température défini dans la région des substrats.

Dès que le revêtement déposé sur les substrats 48 possède les propriétés requises, la barre de support 46 est retirée suffisamment, dans le sens contraire à celui indiqué par la flèche 46a, pour que les substrats 48 se trouvent de nouveau dans le sas 17. Les vannes 14, 32 et 43 sont ensuite fermées. Après cela, le sas 17 et la chambre de traitement préalable 28 sont déplacés horizontalement, jusqu'à ce qu'un autre sas (en l'occurrence le sas 16) soit aligné avec la chambre à vide 10. Un nouveau cycle peut alors commencer. Les sas se trouvant de l'autre côté de la chambre à vide 10 et coopérant avec la vanne 15 n'ont pas été représentés sur la figure 3 pour simplifier le dessin.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif pour revêtir sous vide des charges successives de substrats, comprenant une chambre à vide équipée d'un appareillage de revêtement et plusieurs sas, dans lesquels sont installés des porte-substrats susceptibles d'être introduits dans la chambre à vide, caractérisé en ce que deux sas au moins, dans lesquels sont installés des porte-substrats, sont disposés sur un châssis ou un cadre mobile commun sur chacun de deux côtés opposés de la chambre à vide, que chaque sas est pourvu d'une vanne de sas du côté de la chambre à vide, que la chambre à vide est également pourvue de vannes de sas, sur les côtés où sont situés les sas, et que les sas peuvent sélectivement être mis en communication avec la chambre à vide par la manoeuvre des vannes concernées.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que deux sas sont disposés sur chacun des deux côtés opposés de la chambre à vide.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une chambre de traitement préalable est disposée entre chaque sas et la chambre à vide, de manière à être déplacée chaque fois avec le sas adjacent.
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une plate-forme de travail est installée à peu près à la hauteur des parois supérieures des sas et en ce que des ouvertures de chargement sont ménagées dans ces parois supérieures.
5. Dispositif selon les revendications 3 et 4 prises ensemble, caractérisé en ce qu'une vanne de sas supplémentaire est prévue entre chaque sas et la chambre de traitement préalable adjacente.
6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'appareillage de revêtement possède une section sensiblement rectangulaire, les substrats sont fixés sur le porte-substrats suivant une disposition sensiblement rectangulaire et les porte-substrats de tous les sas peuvent être introduits dans la chambre à vide et amenés à la même position au-dessus de l'appareil-

lage de revêtement, position à laquelle l'axe longitudinal de la disposition des substrats est situé dans le plan vertical contenant l'axe longitudinal de l'appareillage de revêtement.

FIG. 1

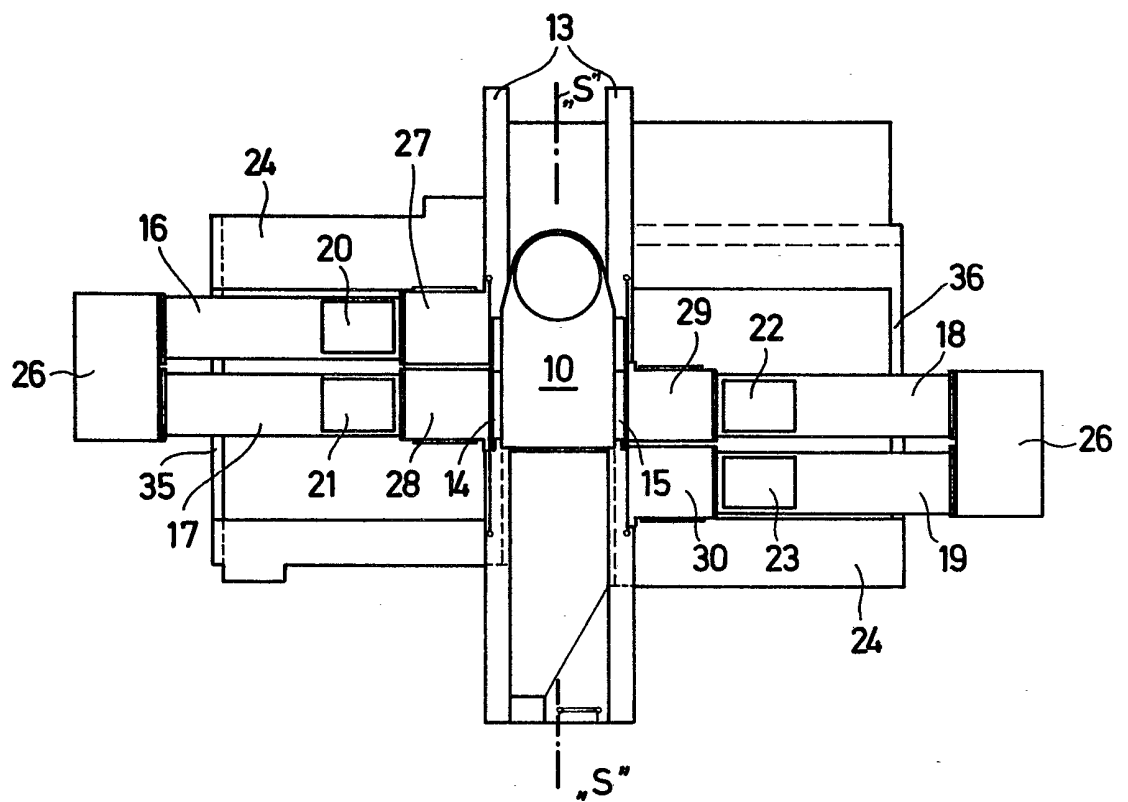


FIG. 2

