

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 476 142

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 03322

(54) Procédé d'application de revêtements sur des surfaces réfléchissantes et installation pour le réaliser.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). C 23 C 11/00.

(22) Date de dépôt..... 14 février 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 34 du 21-8-1981.

(71) Déposant : NAUCHNO-ISSLEDOVALTELSKY I EXPERIMENTALNY INSTITUT AVTOMOBIL-
NOGO ELEKTROBORUDOVANIA I AVTOPRIBOROV, résidant en URSS.

(72) Invention de : A. B. Di Mant, I. E. Belinovich L. S. Tuzov, V. M. Kolotykin, V. P. Fedorenko et
J. V. Egorov.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

Procédé d'application de revêtements sur des surfaces
réfléchissantes et installation pour le réaliser.

L'invention concerne les procédés d'application de revêtements sur des surfaces réfléchissantes ainsi que
5 les installations pour mettre en oeuvre de tels procédés.

L'invention peut être avantageusement utilisée dans l'application de revêtements sur les réflecteurs des projecteurs pour véhicules, par exemple pour automobiles, ainsi que dans l'application de revêtements sur les
10 réflecteurs des luminaires, et d'autres applications du même genre.

Par suite des qualités de plus en plus élevées exigées pour les réflecteurs, notamment en ce qui concerne leur résistance à la corrosion provoquée par l'action
15 éventuelle d'agents agressifs au cours de l'utilisation des véhicules dans diverses conditions, on travaille actuellement à l'accroissement de la résistance à la corrosion des réflecteurs de projecteurs et, par conséquent, à l'accroissement de la longévité de ces projecteurs. En outre, les
20 particularités d'utilisation d'une série d'appareils d'éclairage rend nécessaire l'accroissement de la résistance à l'abrasion de la surface réfléchissante. Dans ce cas, pour les réflecteurs, il est essentiel que l'accroissement de la résistance à la corrosion et de la résistance à
25 l'abrasion n'entraîne pas un abaissement sensible du pouvoir réfléchissant. L'accroissement de la résistance à la corrosion des surfaces réfléchissantes, par exemple des réflecteurs de projecteurs, est obtenu à l'heure actuelle en appliquant un film protecteur sur le revêtement réfléchissant, ce revêtement étant, par exemple, en aluminium.

Les procédés les plus répandus pour réaliser le film protecteur consistent à appliquer sur la surface réfléchissante une couche de vernis, ou bien une couche d'oxyde de silicium.

35 Toutefois, l'application de la couche de vernis peut

entraîner la formation de couleurs et la pollution de la surface du réflecteur, ainsi qu'un abaissement sensible du pouvoir réfléchissant (de l'ordre de 6%). En outre, la mise en oeuvre de ce procédé implique des aires de production supplémentaires, un personnel supplémentaire et un équipement supplémentaire pour l'application et le séchage du film de vernis.

5 L'application d'un film d'oxyde de silicium s'effectue dans la même chambre à vide que celle où s'effectue l'application du revêtement d'aluminium. Toutefois, la qualité du revêtement, notamment son pouvoir protecteur vis-à-vis de la corrosion, peut être d'une stabilité insuffisante et elle est tributaire dans une mesure grande, au degré de vide dans la chambre qui doit être bien plus poussé que pendant l'aluminiage, ainsi d'ailleurs que d'autres facteurs technologiques. En outre, les couches obtenues sont hydrophiles.

10 Afin d'améliorer la qualité du film d'oxyde de silicium, on admet dans la chambre de travail, pendant l'application dudit film, un silicone gazeux qui permet d'obtenir un film hydrophobe. Toutefois, dans ce procédé aussi il faut un vide bien plus poussé que pendant l'aluminiage et la qualité du film protecteur obtenu peut être instable.

On connaît aussi un procédé de réalisation d'un film protecteur hydrophobe par polymérisation des vapeurs de silicones initiales d'une décharge lumineuse. D'après ce procédé, on applique sur la surface métallisée au préalable sous vide, dans la même chambre à vide, un film protecteur de silicone, déposé à partir d'une phase gazeuse, par polymérisation dans une décharge lumineuse de siloxanes ou d'alcoxysilanes à bas poids moléculaire. Pour l'application du film il est recommandé d'utiliser une cathode chaude, constituée par l'évaporation d'aluminium mis à un potentiel négatif. La décharge lumineuse est amorcée par une source de tension alternative à fréquence de 50 Hz.

Toutefois, les conditions de réalisation du

processus - pression des vapeurs dans la chambre à vide - ne permettent pas toujours d'obtenir des films protecteurs à transparence optique ; or, la transparence optique est l'une des conditions les plus importantes. En outre, la

5 résistance à l'abrasion des films protecteurs obtenus est insuffisante pour une série d'emplois des réflecteurs et ne permet pas de débarrasser la surface du réflecteur de la poussière.

On connaît des dispositifs pour l'application de

10 films protecteurs sur les réflecteurs. Pour l'application de films de vernis on utilise soit une cuve remplie de vernis, soit un pulvérisateur, ainsi que des dispositifs de séchage appropriés. La mise en oeuvre d'un tel équipement requiert des aires de production supplémentaires, une ventilation

15 supplémentaire, ainsi qu'un personnel supplémentaire.

Pour appliquer un film protecteur d'oxyde de silicium on emploie les mêmes installations de métallisation sous vide que pour l'application des revêtements réfléchissants, mais équipées en plus d'évaporateurs d'oxyde de

20 silicium, de sources d'alimentation et de dispositifs pour la création d'une atmosphère oxydante dans la chambre ou pour l'admission de la vapeur d'un composé chimique servant à améliorer les propriétés du film protecteur. Ces installations sont caractérisées par un vide plus poussé et une

25 consommation d'énergie plus grande que pour l'aluminage.

On connaît une installation pour l'application d'un revêtement réfléchissant par évaporation sous vide et d'un film protecteur par dépôt à partir d'une phase gazeuse dans une décharge luminescente.

30 L'installation comprend une chambre à vide à l'intérieur de laquelle sont placés : un dispositif planétaire relié électriquement à la masse de la chambre et servant à faire tourner les pièces qui font office d'électrode ; un évaporateur d'aluminium faisant office

35 d'électrode chaude ; une électrode de forme spéciale isolée de la masse de la chambre et servant à produire la décharge luminescente ; et un écran séparant l'évaporateur

d'aluminium de l'électrode. La chambre est connectée à un circuit de pompage et un dispositif pour l'admission dosée de la vapeur du composé de départ est monté du côté opposé au raccord de pompage.

5 L'installation fonctionne de la façon suivante.

Après application du revêtement d'aluminium sur les pièces animées d'un mouvement de rotation par le dispositif planétaire, la chambre est pompée jusqu'à un vide de $7,5 \cdot 10^{-5}$ mm de mercure ($7,5 \cdot 10^{-5}$ mm Hg ou 10^{-7} bar) et le

10 composé de départ y est admis à travers le dispositif d'admission dosée, de sorte que la pression requise s'établit dans la chambre. La décharge lumineuse est amorcée entre les pièces reliées à la masse de la chambre et l'électrode qui est isolée par rapport à la masse de la
15 chambre. En outre, pour l'application du film protecteur on utilise, en tant qu'électrode chaude, l'évaporateur d'aluminium, qui est porté à une température plus élevée, afin d'obtenir une thermo-émission d'électrons, et qui est mis à un potentiel négatif par rapport aux pièces.

20 Toutefois, cette installation ne permet pas de réaliser un revêtement en partant de plusieurs composés et de plusieurs gaz, car il n'est prévu qu'un seul dispositif pour l'admission dosée de la substance de départ. En outre, l'installation ne comporte pas de dispositifs assurant
25 une arrivée uniforme de la vapeur de composé de départ aux pièces à traiter ; cette condition est pourtant nécessaire pour obtenir un revêtement uniforme sur les pièces.

L'installation n'est conçue que pour l'application d'un revêtement sur un support tournant, et n'est pas prévue pour
30 l'application d'un revêtement sur des pièces restant fixes par rapport à la chambre.

Comme le chargeur porte-pièces est mis à la terre, c'est-à-dire relié à la masse de la chambre, le revêtement se dépose aussi sur les parois de la chambre, ce qui
35 complique l'utilisation de l'installation et accroît la consommation de substance de départ. La conception de l'installation ne prévoit pas non plus le réglage de la

vitesse de pompage pendant l'application du revêtement, quoique ceci soit nécessaire pour maintenir la pression de la vapeur à une valeur constante dans la chambre et pour assurer, en définitive, une qualité constante du revêtement réalisé.

- 5 En outre, l'emploi d'une électrode chaude complique la conception de l'installation.

L'invention a pour but un procédé et une installation pour l'application de revêtements sur des surfaces réfléchissantes, qui permettent d'appliquer uniformément sur
10 les surfaces réfléchissantes un film protecteur à transparence optique, cette application s'opérant dans la même chambre et en un seul cycle avec l'application du revêtement réfléchissant, et de façon que le film protecteur ne se dépose que sur les pièces devant être revêtues.

- 15 Selon l'invention l'application des revêtements sur les surfaces réfléchissantes est réalisée par polymérisation de composés organiques gazeux de départ dans une décharge luminescente, les paramètres du processus étant les suivants : pression des vapeurs dans la chambre de
20 1.10^{-2} à 1 mm Hg ; densité de courant dans la décharge de 0,01 à 0,5 mA/cm² ; fréquence du courant de 50 à 40 000 Hz ; les composés organiques gazeux de départ constitués par silicones azotées ou des hydrocarbures, préférentiellement de la série des alcanes, par exemple le décane.

- 25 Les paramètres choisis du processus assurent la transparence optique du film, ainsi que sa résistance à la corrosion et à l'abrasion.

Ainsi, par exemple, la variation de la fréquence dans la gamme choisie, de 50 à 40 000 Hz, permet de régler
30 la dureté et, par conséquent, la résistance à l'abrasion du film protecteur. En outre, l'augmentation de la fréquence est suivie par un accroissement de la vitesse de dépôt du film.

- La réalisation du processus dans les gammes choisies
35 de densité de courant dans la décharge et de pression des vapeurs garantit la transparence optique du film.

L'utilisation de silicones azotées ou d'hydrocarbures

de la série des alcanes se traduit par un accroissement de l'adhérence au support, ainsi que par un accroissement de la résistance à la corrosion et de la dureté.

Afin d'accroître la résistance à la corrosion et la
5 résistance à l'abrasion, on réalise aussi le revêtement :

- avec admission simultanée du composé organique gazeux et d'additions gazeuses d'éléments dopant, par exemple d'oxygène, de gaz carbonique, de vapeur d'eau et d'ammoniac, qui permettent d'obtenir des liaisons Si-O,
10 Si-N, accroissant la résistance à l'abrasion et à l'échauffement,

- avec alternance de l'admission de divers composés gazeux de départ, ce qui permet d'obtenir une combinaison de couches de revêtement à forte adhérence au support avec
15 des couches à grande résistance à la corrosion, à l'abrasion et à la chaleur,

- avec traitement du revêtement déposé dans une décharge lumineuse en milieu gazeux, par exemple, dans l'oxygène, l'air ou la vapeur d'eau, ce qui permet de conférer à la
20 couche superficielle une dureté et une résistance à l'abrasion plus grandes, grâce à la formation de liaisons Si-O,

- avec admission simultanée de la vapeur du composé de départ et d'un gaz porteur inerte, par exemple de l'argon, de l'azote, etc., ce qui permet d'abaisser la pression partiel-
25 le de la vapeur du composé de départ et de réaliser le dépôt à des régimes plus doux pour obtenir des propriétés optiques plus élevées.

Conformément à l'invention, l'installation pour l'application de revêtement sur des surfaces réfléchissantes
30 est constituée : par une chambre à vide dans laquelle sont placés des évaporateurs de métal, des électrodes pour la production d'une décharge lumineuse, des dispositifs pour la fixation des pièces devant recevoir le revêtement ; par des moyens de pompage reliés à la chambre à vide à l'aide
35 de conduites de vide ; et par un dispositif pour l'admission dosée dans la chambre du composé organique gazeux de départ, et elle est caractérisée en ce que les électrodes sont

constituées par des pièces qui sont alignées l'une par rapport à l'autre sur un même axe et isolées par rapport à la masse de la chambre à vide et en ce qu'elle est équipée de dispositifs pour l'admission dosée de gaz inertes et

5 d'additions d'éléments dopant dans la chambre à vide.

L'isolement des électrodes-pièces par rapport à la masse de la chambre à vide permet d'éviter dans une large mesure l'encrassement des parois de la chambre par le matériau constituant le film protecteur et de diminuer la consommation

10 de substance de départ.

L'installation peut être réalisée suivant deux variantes : à pièces fixes et à pièces tournant dans le chargeur porte-pièce. L'absence d'électrode chaude (son rôle est joué par l'évaporateur de métal) permet d'appliquer

15 le film protecteur non seulement sur des pièces métallisées (par exemple les réflecteurs de projecteurs dans le cas desquels le métal déposé constitue l'électrode), mais aussi sur une surface en matériau électroconducteur (par exemple sur les réflecteurs en aluminium poli, acier poli, etc.).

20 Pour assurer une arrivée uniforme des composés organiques gazeux de départ aux pièces à traiter, il faut que l'installation soit équipée d'un dispositif qui peut être réalisé sous la forme d'un cône dont le sommet est du côté où le raccord du dispositif pour l'admission dosée des

25 composés de départ débouche dans la chambre. Dans d'autres cas il est préférable que le dispositif assurant l'arrivée uniforme des composés gazeux de départ aux pièces soit réalisé sous la forme d'une tuyauterie avec des perforations dont les axes sont perpendiculaires à l'axe de chaque tube,

30 le diamètre des perforations augmentant au fur et à mesure que l'on se déplace dans le sens d'admission du composé gazeux de départ.

Dans ce qui suit, l'invention est expliquée par des exemples de réalisation et par des dessins annexés,

35 dans lesquels :

la figure 1 représente la vue d'ensemble d'une installation sous vide à convoyeur pour l'application de

revêtements sur les réflecteurs de projecteurs,

la figure 2 représente la vue d'ensemble du poste de métallisation sous vide pour l'application des films réfléchissant et protecteur,

5 la figure 3 représente la vue d'ensemble d'une installation à action périodique pour l'application des films réfléchissant et protecteur sur les réflecteurs de projecteurs.

Ci-après on donne des exemples illustrant la mise en oeuvre du procédé selon l'invention pour l'application de revêtements sur les surfaces réfléchissantes.

Exemple 1.-

Le composé de départ employé pour appliquer le film protecteur est une silicone azotée : l'hexaméthyl-
15 silazane $(\text{CH}_3)_3\text{Si}-\text{NH}-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$. La pression partielle de la vapeur d'hexaméthylsilazane est de 1.10^{-2} mm Hg. En outre, on emploie un gaz porteur inerte : l'argon. La pression résiduelle dans la chambre à vide est de 1.10^{-1} mm Hg. La décharge est sur les électrodes. La densité de courant dans
20 la décharge est de $0,2 \text{ mA/cm}^2$. La fréquence du courant est de 20 kHz ; la tension est de 400 à 500 V et la durée d'application du film protecteur est de 2 mn.

Exemple 2.-

Après application du revêtement réfléchissant
25 l'aluminium, on admet à la chambre à vide, en tant que composé de départ, du décane $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ qui est un composé de la série des alcanes. Sous une pression de vapeurs de 2.10^{-1} à $2,5.10^{-1}$ mm Hg, sous une tension de 450 à 550 V, à une fréquence du courant de 1 kHz, on réalise le dépôt du film
30 protecteur dans une décharge lumineuse en 30 à 40 s. La densité de courant dans la décharge est de $0,5 \text{ mA/cm}^2$.

Exemple 3.-

Après application du revêtement réfléchissant d'aluminium on admet dans la chambre à vide de l'hexaméthyl-
35 disilazane. On réalise le dépôt du film protecteur sous une pression de vapeur dans la chambre de 1 mm Hg, sous une tension de 400 à 450 V, avec une densité de courant dans la

décharge de $0,1 \text{ mA/cm}^2$ et avec une fréquence du courant de 40 kHz, en 30 s.

Exemple 4.-

Le composé de départ utilisé est l'hexaméthylidisilazane. Le dépôt du film protecteur est exécuté sous une pression de vapeur dans la chambre de 10^{-1} mm Hg , sous une tension de 380 à 420 V, à une fréquence de 50 Hz, avec une densité de courant dans la décharge de $0,01 \text{ mA/cm}^2$ en 2 mn.

Exemple 5.-

Le composé de départ est l'hexaméthylidisilazane, et il est employé avec addition d'oxygène. La pression partielle de la vapeur d'hexaméthylidisilazane est de 5.10^{-2} mm Hg , celle de l'oxygène, de 5.10^{-2} mm Hg . Le dépôt du film protecteur est exécuté sous une tension de 400 à 500 V, avec une densité de courant dans la décharge de $0,1 \text{ mA/cm}^2$ et à une fréquence de 1 kHz pendant 1,5 mn.

Exemple 6.-

Le film protecteur est déposé en 1 mn sous une pression de vapeur d'hexaméthylidisilazane dans la chambre à vide de 10^{-1} mm Hg , sous une tension de 400 à 420 V, avec une densité de courant dans la décharge de $0,1 \text{ mA/cm}^2$ et à une fréquence de 10 kHz. Après son dépôt, le film subit un traitement par décharge lumineuse dans de la vapeur d'eau, les conditions étant les suivantes : pression de la vapeur d'eau de 1.10^{-1} à $1,5.10^{-1} \text{ mm Hg}$, tension de 350 à 450 V, densité de courant dans la décharge de 0,1 à $0,2 \text{ mA/cm}^2$ et durée du traitement 1 mn.

Exemple 7.-

On applique un film protecteur combiné, constitué de deux couches.

La première couche est déposée à partir de vapeur d'hexaméthylidisilazane sous une pression de 1.10^{-1} à $1,5.10^{-5} \text{ mm Hg}$, sous une tension de 400 à 420 V, avec une densité de courant dans la décharge de $0,15 \text{ mA/cm}^2$, à une fréquence de 5 kHz, en 1 mn. Puis, après pompage préliminaire de la chambre, on dépose un film à partir de vapeurs de $(\text{CH}_3\text{O})_4\text{Si}$, sous une pression de 1.10^{-1} mm Hg , sous une tension

de 400 à 500 V, avec une densité de courant dans la décharge de $0,3 \text{ mA/cm}^2$, à une fréquence de 5 kHz, en 30 s.

La figure 1 représente une installation à convoyeur pour l'application de revêtements sur des pièces 1, par exemple des réflecteurs de projecteurs, comprenant des postes 2 de métallisation sous vide, déplacés par un convoyeur 3 à chaîne sans fin équipé d'un système moteur 4.

Chaque poste 2 comprend une chambre à vide 5 (figure 2) reliée à des moyens de pompage 6 pour la mise sous vide. Ces moyens de pompage 6 comprennent une pompe primaire et une pompe à vide poussé 7 et 8, des robinets correspondants 9 et des canalisations, dont une conduite de vide 10 avec un robinet doseur 11.

La chambre à vide 5, les moyens de pompage 6 et le modèle 12 de commande de l'installation sont montés sur un chariot 13. Dans la chambre à vide 5 sont montés un évaporateur de métal 14, un dispositif 15 pour la fixation des pièces 1. Les pièces 1 et les dispositifs 15 constituent les électrodes qui sont isolées par rapport à la masse de la chambre et placées l'une dans l'alignement de l'autre. Ces électrodes sont engagées dans des couvercles 16 qui sont fixés à la chambre à vide par des charnières 17. Les couvercles 16 ont des anneaux 18 d'étanchéité en caoutchouc spécial pour vide. Afin d'assurer une pose et une dépose facile des réflecteurs de projecteurs, le dispositif 15 est doté de mandrins expansibles 19. En dehors de la chambre 5, les électrodes sont reliées à une source d'alimentation.

La chambre 5 est également équipée de dispositifs pour l'admission dosée dans la chambre 5 de vapeurs des composés de départ et de gaz. Chacun de ces dispositifs se compose d'une soupape électromagnétique d'isolement 21 avec un robinet doseur 22 et, dans le cas d'admission de vapeur d'un composé de départ chargé à l'état liquide, d'une capacité 23 contenant le composé liquide 24. En outre, à l'endroit où est connecté le robinet doseur 22, à l'intérieur de la chambre 5 est monté un dispositif 25 assurant

l'arrivée uniforme de la vapeur de composé de départ à la surface des pièces 1. Ce dispositif 25 est un cône dont le sommet est du côté de l'orifice de sortie 26, par lequel le raccord 27 du dispositif pour l'admission dosée du
5 composé de départ débouche dans la chambre 5.

La figure 3 représente la vue d'ensemble d'une installation à action périodique pour l'application d'un film réfléchissant et d'un film protecteur sur les réflecteurs de projecteurs. Cette installation se compose d'une chambre à
10 vide 5 reliée à un système de pompage pour la mise sous vide par des raccords 28 et 29 et par une conduite 10 comportant un robinet-doseur 11. La chambre 5 est équipée de dispositifs pour l'admission dosée de vapeurs des composés de départ ou de gaz. Ces dispositifs se composent d'une soupape
15 électromagnétique d'isolement 21 avec un robinet doseur 22 et d'une capacité 23 pour le composé liquide 24 de départ. A l'endroit où les vapeurs des composés de départ arrivent dans la chambre 5, il est prévu un dispositif 25 pour l'amenée uniforme des vapeurs des composés de départ aux pièces 1.
20 Ce dispositif est réalisé sous la forme d'une tuyauterie 30 avec des perforations 31 dont le diamètre augmente au fur et à mesure que l'on se déplace dans le sens d'admission du composé gazeux de départ.

Les pièces 1 (figure 2) sont montées dans un
25 tambour 32 (figure 3), isolé par rapport à la masse de la chambre 5 et constitué par des éléments segmentaires isolés les uns des autres. Le potentiel est successivement transmis aux pièces-électrodes 1 (figure 2) se trouvant alignées en vis-à-vis dans les éléments segmentaires opposés du tambour
30 32 (figure 3). Dans la cavité du tambour 32 se trouve l'évaporateur 14, autour duquel s'effectue la rotation des pièces 1 (figure 2).

L'installation à convoyeur fonctionne de la façon suivante. Les chambres à vide 5 sont déplacées en continu
35 par les chariots 13, à l'aide du convoyeur 3 (figure 1) à chaîne sans fin. Au poste de chargement, chaque chambre 5 (figure 2) reçoit les pièces 1, par exemple des réflecteurs

de projecteurs, dont la surface à traiter est préparée pour l'application du revêtement réfléchissant, ainsi qu'un évaporateur 14 d'aluminium. Ceci étant, les couvercles 16 des chambres 5 sont fermés et les autres opérations s'effectuent automatiquement. Pendant le déplacement assuré par le convoyeur 3 (figure 1), la chambre à vide 5 (figure 2) est d'abord prévue jusqu'à une pression de l'ordre de 10^{-2} mm Hg, puis elle est pompée jusqu'à une pression de l'ordre de 10^{-4} mm Hg, sous laquelle s'effectue la métallisation.

10 L'évaporation de l'aluminium achevée, après un refroidissement court du pulvérisateur de tungstène, la chambre à vide 5 est isolée de la pompe à vide poussé 8 et mise en communication avec la pompe primaire 7 via la conduite de vide 10. Puis, les vapeurs des composés de départ sont admises à la

15 chambre 5 et une décharge lumineuse est amorcée entre les pièces 1 faisant office d'électrodes. Après application du film protecteur, la décharge lumineuse est interrompue et l'admission des vapeurs des composés de départ à la chambre 5 est coupée. Puis, après pompage de la chambre afin

20 d'en évacuer les produits gazeux de réaction, la chambre 5 est isolée des moyens 6 et l'air y est admis. Ensuite, les réflecteurs métallisés sont évacués et de nouveaux réflecteurs à traiter sont introduits dans la chambre 5, l'aluminium à évaporer est chargé dans l'évaporateur 14 et le cycle se

25 répète.

L'installation à action périodique fonctionne de la façon suivante. Avant le commencement du travail, la capacité 23 (figure 3) est garnie de composé organique 24 de départ, en quantité suffisante pour l'exécution d'un grand

30 nombre de cycles. Le chargement de l'aluminium dans l'évaporateur 14 et des pièces 1 dans le tambour 32 s'effectue à la main, au début de chaque cycle venant dans l'ordre. Après chargement des pièces 1 dans le tambour 32 et de l'aluminium dans l'évaporateur 14, l'opérateur ferme la porte, après quoi

35 les autres opérations s'effectuent automatiquement. La pompe primaire 7 assure le prévidage de la chambre 5 à travers le raccord 28, puis la pompe à vide poussé 8, assurant l'évacuation

à travers le raccord 29, crée le vide de travail sous lequel s'effectue la pulvérisation de l'aluminium, le tambour 32 étant en rotation. La pulvérisation de l'aluminium achevée, la chambre 5 est isolée de la pompe à vide poussé 8. Puis, la
5 soupape 21 s'ouvre et admet la vapeur du composé organique de départ ; la décharge lumineuse s'amorce et la chambre est pompée via la conduite de vide 10 et son robinet doseur 11.

Après application du film protecteur, l'admission de
10 la vapeur de composé de départ est coupée, la décharge lumineuse est interrompue et la rotation du tambour 32 arrêtée. La chambre 5 est pompée pour l'évacuation des restes de composé de départ, puis elle est isolée des moyens de pompage 6, l'air y est admis, son étanchéité est supprimée
15 et les pièces finies 1 en sont déchargées.

Les essais exécutés ont montré que la mise en oeuvre du procédé et de l'installation faisant l'objet de l'invention permettaient une amélioration importante de la résistance à la corrosion du revêtement réfléchissant sur les
20 réflecteurs des projecteurs et, par conséquent, une augmentation correspondante de la longévité des éléments optiques des projecteurs. Le revêtement obtenu a de hautes propriétés optiques, du fait de la grande transparence optique du film dans la partie visible du spectre, sa surface a une grande
25 résistance à l'abrasion et aux actions thermiques.

La résistance à la corrosion du revêtement réfléchissant recouvert d'un film protecteur est augmentée d'au moins
20 fois comparativement aux revêtements réfléchissants sans film protecteur. L'abaissement du pouvoir réfléchissant dû à
30 l'application du film protecteur sur le réflecteur ne dépasse pas 3%.

Comme il va de soi et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à celui de ses modes d'application, non plus qu'à ceux des
35 modes de réalisation de ses diverses parties, ayant été plus particulièrement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'application de revêtements sur les surfaces réfléchissantes par polymérisation de composés organiques gazeux de départ dans une décharge luminescente, 5 caractérisé en ce que le revêtement est appliqué dans les conditions suivantes : pression dans la chambre de 1.10^{-2} à 1 mm Hg ; densité de courant dans la décharge de 0,01 à 0,5 mA/cm² ; une fréquence du courant allant jusqu'à 40 000 Hz ; et constitution des composés organiques gazeux de départ par 10 des silicones azotées ou des hydrocarbures de la série des alcanes.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement est appliqué avec admission simultanée du composé organique gazeux de départ et d'un 15 gaz porteur inerte.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement est appliqué avec admission simultanée du composé organique gazeux de départ et additions gazeuses d'éléments dopants.

20 4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement est appliqué en alternant l'admission de différentes silicones gazeuses.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement obtenu est soumis à un traitement 25 thermique dans une décharge luminescente en milieu gazeux.

6. Installation pour l'application de revêtements sur des surfaces réfléchissantes, mettant en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, constituée : par une chambre à vide dans laquelle sont 30 placés un évaporateur de métal, des électrodes pour la production d'une décharge luminescente, des dispositifs pour la fixation des pièces devant recevoir le revêtement ; par des moyens de pompage pour la mise sous vide reliés à la chambre à vide à l'aide de conduites de vide ; et par un 35 dispositif pour l'admission dosée dans la chambre à vide du composé organique gazeux de départ, caractérisée en ce que les électrodes sont constituées des pièces qui sont alignées

sur un même axe l'une par rapport à l'autre et isolées par rapport à la masse de la chambre à vide, et en ce qu'elle est équipée de dispositifs pour l'admission dosée de gaz inertes et d'additions d'éléments dopant dans la chambre à vide.

5 7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que les électrodes sont fixes par rapport à la chambre à vide.

8. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que les électrodes sont mobiles par
10 rapport à la chambre à vide.

9. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que la chambre à vide est équipée de dispositifs assurant l'arrivée uniforme du composé organique gazeux de départ aux pièces.

15 10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que le dispositif assurant l'arrivée uniforme du composé organique gazeux de départ aux pièces est un cône dont le sommet est du côté où le raccord du dispositif pour l'admission dosée du composé de départ
20 débouche dans la chambre.

11. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que le dispositif assurant l'arrivée uniforme du composé organique gazeux de départ aux pièces est une tuyauterie avec des perforations dont les axes sont
25 perpendiculaires à l'axe de chaque tube, le diamètre des perforations augmentant au fur et à mesure que l'on se déplace dans le sens d'admission du composé gazeux de départ.

12. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que, en vue d'assurer le maintien de la
30 pression prescrite dans la chambre à vide, cette chambre est équipée d'un robinet réglant la vitesse de pompage pour la mise sous vide.

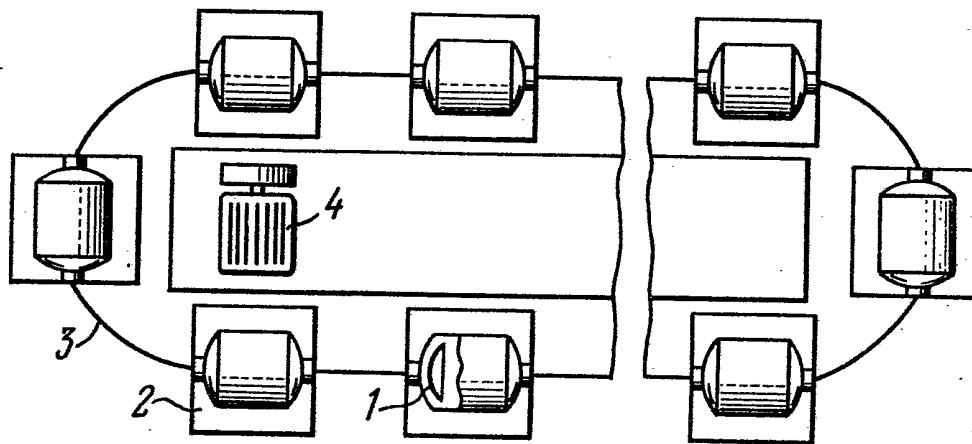


FIG.1

