

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 82 02693**

---

⑮ Dispositif et procédé pour la métallisation galvanique d'objets, pour l'élimination d'agents de traitement de surface adhérent sur ceux-ci et pour leur récupération.

⑯ Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). C 25 D 17/00, 3/02, 19/00, 21/00.

⑰ Date de dépôt..... 18 février 1982.

⑱ ⑳ ㉑ Priorité revendiquée : RFA, 20 février 1981, n° P 31 07 101.5.

㉒ Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 34 du 27-8-1982.

---

㉓ Déposant : Société dite : SCHERING AG, société de droit allemand, résidant en RFA.

㉔ Invention de : Helmut Goldmann.

㉕ Titulaire : *Idem* ㉓

㉖ Mandataire : Cabinet Armengaud Jeune, Casanova et Lepeudry,  
23, bd de Strasbourg, 75010 Paris.

La présente invention concerne un dispositif et un procédé pour la métallisation galvanique d'objets métalliques et d'objets non métalliques ayant reçu un prétraitement approprié, ainsi que pour l'élimination des agents de traitement de surface adhérant sur ces objets lorsque le traitement est terminé, et pour la récupération de ces agents de traitement, avec poste de traitement, machine à tambour, anodes, récipient de travail, récipient de stockage, dispositif de circulation, dispositif pour faire le vide, dispositifs de dosage et de mesure, accessoires électriques et canalisations de liaison.

On connaît déjà des dispositifs et procédés pour le dépôt galvanique de métaux sur des objets, le nettoyage de ces objets et la récupération des agents de traitement utilisés.

Ces dispositifs et procédés connus ne sont cependant utilisables à chaque fois que pour une ou deux de ces fonctions. Leur utilisation dans un système fermé est soit tout à fait impossible, soit insuffisamment efficace.

Le but de la présente invention est de fournir un dispositif et un procédé rendant possible une métallisation galvanique d'objets, l'élimination des agents de traitement de surface adhérant à ceux-ci et leur récupération en circuit fermé.

Ce but est atteint conformément à l'invention au moyen d'un dispositif du type indiqué ci-dessus, caractérisé en ce que dans le récipient de travail (5) équipé d'un dispositif de trop-plein (11), on a disposé deux anodes (2) en demi-cercle autour du système de tambour (1), le récipient de travail étant relié par une ouverture avec dispositif de fractionnement (10), à un récipient de stockage (4) pour l'agent de traitement de surface, récipient qui peut être mis en dépression au moyen d'un dispositif de vide (9) et qui est relié au récipient de travail par une canalisation de recyclage.

Des modes de réalisation préférés du dispositif conforme à l'invention consistent en ce que :

- la machine à tambour est munie de joints, de préférence

en forme de bandes, qui assurent une liaison étroite entre le tambour et les anodes,

- le récipient de travail est muni d'un dispositif de rinçage (7),

5 - le récipient de travail est muni d'un dispositif de soufflage,

- un système de régulation automatique pour la commande du courant et un dispositif de dosage régulé par un compteur d'ampère-heures sont adjoints au dispositif conforme à l'in-  
10 vention,

- celui-ci est disposé dans une installation automatique comprenant des dispositifs de transport, des récipients à bain, des installations de récupération, des canalisations de liaison et des systèmes de commande.

15 Le but de l'invention est en outre atteint grâce à un procédé du type décrit ci-dessus, caractérisé en ce que les objets prétraités de la manière habituelle sont d'abord galvanisés dans un système de tambour se trouvant entre des anodes disposées en demi-cercle, après introduction d'une solution de  
20 bain provenant d'un récipient de stockage, la solution de bain étant aspirée en continu, par l'interstice formé par les extrémités des anodes, du récipient de travail dans le récipient de stockage, et étant renvoyée par des canalisations de liaison dans le récipient de travail en complétant la solution de bain  
25 usée, jusqu'à ce que l'opération de galvanisation soit terminée, après quoi, après interruption du courant anodique, l'arrivée de la solution de bain est interrompue et celle-ci est alors aspirée dans le récipient de travail et sur les objets galvanisés, jusqu'à élimination aussi complète que possible.

30 Des modes de réalisation préférés de ce procédé consistent en ce que :

- l'alimentation du récipient de travail en solution de bain provenant du récipient de stockage, s'effectue au moyen d'une pompe de circulation,

35 - un remplissage excessif du récipient de travail par la solution de bain est évité au moyen d'un trop-plein de sécurité qui renvoie cette solution dans le récipient de stockage,

- la galvanisation débute avec un courant initial d'environ 0,1 A/dm<sup>2</sup>,

- la galvanisation s'effectue avec valeur consigne (valeur à respecter, d'environ 8 à 10 A/dm<sup>2</sup>),

- l'opération d'aspiration s'effectue sous une dépression d'environ 400 Pa à 40.000 Pa,

5 - lorsque la galvanisation et le nettoyage des objets sont terminés, ils sont suivis d'une opération de rinçage dans laquelle de l'eau pure est aspirée à travers le système de tambour à la place de la solution de bain, pour le nettoyage complet des objets, en une quantité qui compense la perte d'eau se  
10 produisant dans le récipient de stockage en raison de phénomènes d'évaporation, et

- le séchage des objets lorsque le traitement est terminé s'effectue au moyen d'un courant de gaz, de préférence d'air, qui est envoyé à travers le système de tambour et les ob-  
15 jets qui s'y trouvent au moyen d'un dispositif de soufflage.

Le dispositif et le procédé de l'invention peuvent être utilisés pour tous les procédés de traitement superficiel galvaniques dans lesquels un nettoyage et une récupération des agents de traitement aqueux adhérant encore aux objets lorsque  
20 le traitement est terminé, sont nécessaires ou souhaités.

Le dispositif et le procédé conviennent donc en particulier pour le dépôt galvanique de chrome, de nickel, de cobalt, de cuivre, de cadmium, de zinc, d'étain, de plomb, d'argent, d'or, de rhodium, de palladium et de leurs alliages, pour les-  
25 quels une utilisation économique et les exigences écologiques supposent une récupération aussi quantitative que possible des substances précieuses.

Ces objectifs, qu'aucun dispositif et aucun procédé connu ne permettaient d'atteindre jusqu'à présent, sont réalisés aujourd'hui, d'une manière remarquable, par le dispositif  
30 et le procédé de la présente invention en ce que ceux-ci permettent la métallisation galvanique d'objets, le nettoyage de ceux-ci et la récupération quantitative des agents de traitement adhérant naturellement aux objets après le traitement,  
35 dans un système fermé.

Les avantages particuliers du procédé de l'invention consistent entre autres, en la récupération directe et en la réutilisation immédiate de l'agent de traitement de surface

utilisé. On obtient en outre des coûts de fonctionnement très réduits grâce aux très faibles quantités d'agents de rinçage nécessaires et à la suppression presque complète des processus de concentration et de traitement des eaux résiduaires.

5 Le dispositif conforme à l'invention sera décrit plus en détail dans ce qui suit.

Comme système de tambour (1), on utilise un tambour ordinaire à parois perforées, qui fait partie d'un porte-tambour complet et est monté entre deux bras de support.

10 Le système de tambour est de préférence muni de joints, avantageusement sous forme de bandes, qui établissent une liaison étroite entre le corps du tambour et les anodes (2) entourant en demi-cercle le corps du tambour. L'interstice entre les anodes, à travers lequel la solution de bain est aspirée, est  
15 le plus faible possible. Cette disposition permet un travail sous faible tension, ce qui économise l'énergie.

Comme matière d'anode, on utilise des métaux correspondant à l'électrolyte utilisé, c'est-à-dire des anodes solubles dans le cas d'électrolytes à base de zinc, de cuivre, d'argent,  
20 de cadmium, de nickel, etc..., des anodes insolubles dans le cas d'électrolytes à base d'or, de chrome, etc...

Le système de tambour est logé dans un récipient de travail (5) qui est rempli de l'électrolyte de travail de telle sorte que le tambour soit constamment recouvert pendant la mé-  
25 tallisation galvanique. Un dispositif de trop-plein (11) disposé latéralement dans le récipient de travail empêche un remplissage excessif du récipient.

Le récipient de travail est en outre muni d'un dispositif de rinçage (7). On peut en outre installer un dispositif de  
30 soufflage pour le soufflage à sec.

L'introduction continue de l'électrolyte dans le récipient de travail, s'effectue au moyen d'un dispositif de circulation, depuis le récipient de stockage, par une canalisation de recyclage. En intercalant des unités de filtration, on ob-  
35 tient en même temps une filtration poussée de l'électrolyte.

Le dispositif de circulation est avantageusement disposé dans un compartiment séparé dans l'espace du récipient de stockage avec chauffage et correction du bain, les deux réci-

pients étant naturellement liés de telle sorte que l'électrolyte puisse s'écouler sans entrave.

Le récipient de stockage (4) pour l'électrolyte a en même temps la forme d'une chambre à vide, ce que l'on obtient par raccordement d'un dispositif d'évacuation, tel qu'un ventilateur radial à un seul étage, un compresseur à plusieurs étages ou une pompe à vide. Dans ce dispositif d'évacuation, on peut avantageusement installer un évaporateur (8) ou un séparateur de gouttes, pour maintenir constant le volume de l'électrolyte.

Cette chambre à vide assure une augmentation du débit d'électrolyte, c'est-à-dire un remplacement de l'électrolyte présent à l'intérieur du tambour, et par conséquent sur les objets.

Ceci présente le grand avantage que les densités de courant de 1,0 à 2,0 A/dm<sup>2</sup> pouvant être atteintes en général avec les dispositifs et procédés connus peuvent être élevés de manière surprenante à 20,0 A/dm<sup>2</sup> et qu'ainsi les durées d'exposition peuvent être fortement raccourcies.

On peut notamment obtenir des épaisseurs de couche d'environ 25 à 30 $\mu$ , tandis que les procédés connus ne permettent dans le même temps que des épaisseurs de couche d'environ 12 $\mu$ .

Malgré ces densités de courant énormes, on ne constate pas ici sur les objets l'effet de "brûlure" habituellement rencontré sans celà, on obtient au contraire des revêtements de très haute qualité.

Le dispositif de rinçage installé dans le récipient de travail permet un rinçage final sans problème des objets lorsque l'aspiration de l'électrolyte est terminée, ce qui permet un nettoyage optimum. Si on le désire, les objets peuvent être séchés ensuite par aspiration d'air au travers de ceux-ci ou insufflation d'air au moyen du dispositif de soufflage.

Un dispositif de fractionnement (9) disposé à la partie supérieure du récipient de stockage sert d'une part à la fermeture du récipient de travail, par exemple lors du premier remplissage de ce récipient avec la solution d'électrolyte, mais il peut d'autre part être utilisé également pour le fractionnement de divers agents de traitement de surface lors de l'utili-

sation de plusieurs étapes de traitement.

Comme matériaux pour le dispositif conforme à l'invention, on peut utiliser les matières habituelles, dans la mesure ou celles-ci résistent aux agents de traitement de surface à aspirer et ne perturbent pas le processus de traitement. On utilise en général des matières plastiques ou des métaux revêtus de matière plastique.

Le dispositif peut être commandé par des systèmes électroniques. Il peut lui-même faire partie d'une installation automatique comprenant des dispositifs de transport, des récipients pour bains, des installations de récupération, des canalisations de liaison et des systèmes de commande.

L'exécution du procédé de l'invention ne pose aucun problème technique.

L'aspiration de l'agent de traitement s'effectue par dépression. La force d'aspiration est avantageusement comprise entre 400 et 40 000 Pa et elle peut être adaptée à chaque cas par un dispositif de régulation, par exemple par étranglement, par commande de volets d'air ou par modification de la vitesse de rotation de l'appareil produisant la dépression.

La dépression jusqu'à 12 000 kPa environ est avantageusement produite avec un ventilateur radial à un seul étage. Dans le domaine allant jusqu'à 35 000 kPa, on peut utiliser des compresseurs à plusieurs étages. Dans le domaine de puissances supérieures, on utilise avantageusement des pompes à vide.

Le dispositif et le procédé de l'invention permettent, dans un système fermé, en travaillant en continu, une excellente métallisation galvanique dans un temps de traitement très court, la récupération quantitative de l'agent de traitement adhérent sur les objets et le nettoyage de ces objets à un degré tel que ceux-ci peuvent être utilisés immédiatement sans traitement ultérieur.

Les exemples suivants sont donnés à titre d'illustration de l'invention. La Fig. 1 montre le dispositif conforme à l'invention. Dans celle-ci :

- (1) désigne le système de tambour
- (2) les anodes
- (4) le récipient de stockage avec l'électrolyte et la chambre à vide (3)

(7) le dispositif de rinçage et/ou le dispositif de soufflage

(8) l'évaporateur

(9) le point de raccordement du dispositif de vide

5 (10) l'installation de fractionnement

(11) le dispositif de trop-plein

La Fig. 2 montre le dispositif de l'invention, en vue latérale. Dans celle-ci :

(1) désigne le système de tambour

10 (6) le dispositif de circulation

(12) la canalisation de recyclage

L'exemple ci-après explique l'exécution du procédé de l'invention.

Le système de tambour est à demi-rempli de matière en vrac (petites pièces) et prétraité de la manière habituelle, 15 c'est-à-dire dégraissé à chaud, désoxydé, dégraissé, décapé puis placé dans le récipient de travail avec un dispositif de transport à commande automatique.

Le dispositif de circulation envoie alors depuis le ré- 20 cipient de stockage l'électrolyte, par exemple à base d'un bain de nickel, dans le récipient de travail, jusqu'à ce que le corps du tambour soit complètement recouvert de la solution d'électrolyte.

Lorsque le niveau supérieur du bain est atteint, le 25 dispositif de fractionnement s'ouvre, et la circulation de l'électrolyte commence. Le dispositif de trop-plein empêche un remplissage excessif du récipient de travail.

Un courant initial d'environ 0,1 A/dm<sup>2</sup> est d'abord ajusté par un choix des stades de courant (Stromstufenwahl) régulé 30 automatiquement. Dès que le remplacement maximum de l'électrolyte est atteint, l'intensité du courant est amenée par stades successifs en 3 minutes environ, à la valeur à respecter d'environ 8 A/dm<sup>2</sup> à 10 A/dm<sup>2</sup>.

Si le récipient de travail est complètement rempli, le 35 dispositif de vide est mis en fonctionnement.

Après ouverture du dispositif de fractionnement, l'électrolyte revient par la chambre à vide dans le récipient de stockage, et de celui-ci à nouveau dans le récipient de travail par

la canalisation de recyclage. L'hydrogène qui se forme est en même temps aspiré en continu, ce qui empêche la "brûlure" des pièces.

Après une durée d'exposition d'environ 15 minutes, pendant laquelle on peut atteindre une épaisseur de couche de 12 microns en moyenne, le processus de métallisation est arrêté, après quoi la pompe de circulation est mise hors circuit par un système de régulation. L'électrolyte revient de la chambre de travail dans le récipient de stockage. L'agent de traitement qui adhère encore sur les objets est aspiré aussi complètement que possible, et il revient également dans le récipient de stockage.

De l'eau pure est ensuite envoyée dans la chambre de travail au moyen du dispositif de rinçage et elle est aspirée à travers le système de tambour, réalisant ainsi un nettoyage complet des petites pièces. Cet apport d'eau peut avantageusement s'effectuer de temps à autre, dans une quantité compensant la perte qui se produit par évaporation.

On peut ensuite effectuer un séchage complet des objets par soufflage d'un gaz, de préférence l'air, au moyen du dispositif de soufflage.

Les objets, débarrassés de l'agent de traitement superficiel, sont ensuite envoyés à l'utilisation après que l'on a retiré le système de tambour de la chambre de travail.

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif pour la métallisation galvanique d'objets métalliques et d'objets non métalliques convenablement prétraités et pour l'élimination des agents de traitement de surface qui adhèrent à ces objets lorsque le traitement est terminé, ainsi que pour la récupération de ces agents de traitement, comportant un poste de traitement, un système de tambour, des anodes, un récipient de travail, un récipient de stockage, un dispositif de circulation, des dispositifs de dosage et de mesure, des accessoires électriques et des canalisations de liaison, caractérisé en ce que, dans le récipient de travail (5) avec système de trop-plein (11), deux anodes (2) sont disposées en demi-cercle autour du système de tambour (1), le récipient de travail étant relié par une ouverture avec dispositif de fractionnement (10) à un récipient de stockage (4) pour l'agent de traitement de surface, lequel récipient peut être mis en dépression au moyen d'un dispositif de vide (9), et ce récipient de stockage étant relié au récipient de travail par une canalisation de recyclage.

20 2.- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le système de tambour est muni de joints, de préférence en forme de bandes, qui réalisent une liaison étroite entre le tambour et les anodes.

25 3.- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le récipient de travail est muni d'un dispositif de rinçage (7).

4.- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le récipient de travail est muni d'un dispositif de soufflage.

30 5.- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'un système de régulation pour la commande du courant et un dispositif de dosage régulé au moyen d'un compteur d'ampère-heures lui sont rattachés.

35 6.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est logé dans une installation automatique comprenant des dispositifs de transport, des récipients à bains, des installations de récupération, des canalisations de liaison et des systèmes de commande.

7.- Procédé pour la métallisation galvanique d'objets et l'élimination d'agents de surface adhérant sur ces objets lorsque le traitement est terminé, ainsi que pour la récupération de ces agents de surface, procédé caractérisé en ce que  
5 les objets prétraités de la manière habituelle sont d'abord métallisés dans un système de tambour se trouvant entre des anodes disposées en demi-cercle après introduction d'une solution de bain provenant d'un récipient de stockage, la solution de bain étant aspirée en continu, par l'interstice formé entre les  
10 extrémités des anodes, du récipient de travail dans le récipient de stockage et renvoyée par des canalisations dans le récipient de travail en complétant la solution de bain usée, jusqu'à ce que l'opération de métallisation soit terminée, après quoi, l'anode ayant été mise hors-circuit, l'arrivée de la solution de  
15 bain est interrompue et celle-ci est alors éliminée par aspiration du récipient de travail et des objets galvanisés jusqu'à élimination aussi complète que possible.

8.- Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le passage de la solution de bain du récipient de stockage dans le récipient de travail s'effectue au moyen d'un dispositif de circulation.  
20

9. Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'un remplissage excessif du récipient de travail par la solution de bain est empêché par un trop-plein de sécurité, qui renvoie cette solution dans le récipient de stockage.  
25

10.- Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la métallisation s'effectue sous un courant initial d'environ 0,1 A/dm<sup>2</sup>.

11.- Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce que la métallisation s'effectue avec une valeur consigne d'environ 8 à 10 A/dm<sup>2</sup>.  
30

12.- Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce que l'opération d'aspiration s'effectue sous une dépression d'environ 400 à 40.000 Pa.

13.- Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce que lorsque la métallisation et le nettoyage des objets sont terminés, ils sont suivis d'une opération de rinçage dans laquelle, à la place de la solution de bain, de l'eau pure est aspirée à travers le système de tambour pour le nettoyage com-  
35

plet des objets, en une quantité qui compense la perte d'eau résultant de phénomènes d'évaporation dans le récipient de stockage.

14.- Procédé suivant la revendication 13, caractérisé  
5 en ce que le séchage des objets après la fin du traitement est effectué par un courant de gaz, de préférence d'air, qui est envoyé à travers le système de tambour et les objets qui s'y trouvent au moyen d'un dispositif de soufflage.

15.- Procédé suivant l'une quelconque des revendica-  
10 tions 7 à 14, pour le dépôt de plomb, chrome, or, cadmium, cobalt, cuivre, nickel, argent, rhodium, palladium, zinc, étain et leurs alliages.

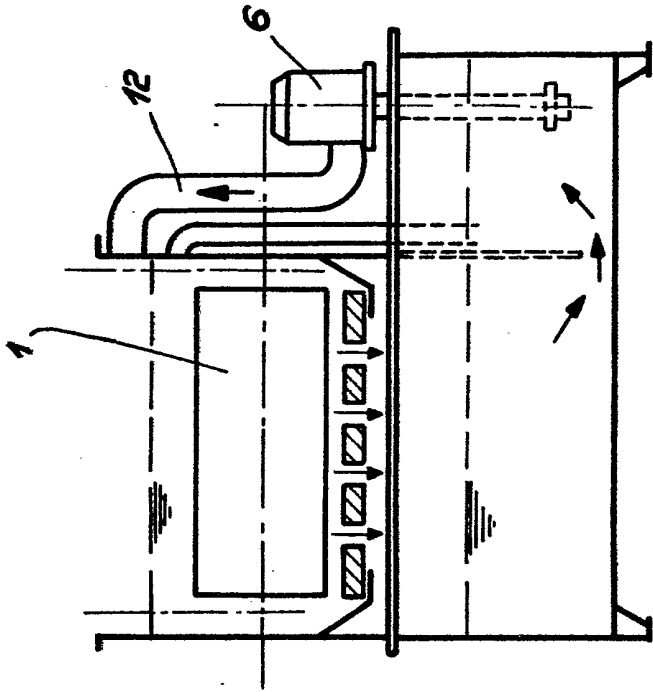


Fig. 2

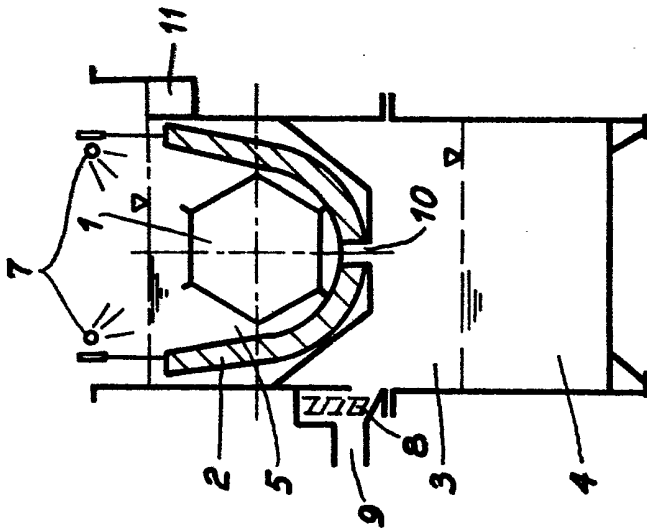


Fig. 1