



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
30.09.2009 Bulletin 2009/40

(51) Int Cl.:
C25D 17/00 (2006.01) C25D 17/06 (2006.01)
C25D 17/08 (2006.01) C25D 21/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09156368.4**

(22) Date de dépôt: **26.03.2009**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
 Etats d'extension désignés:
AL BA RS

(71) Demandeur: **Serme**
94470 Boissy Saint Leger (FR)

(72) Inventeur: **Renaud, Gilles**
94440 SANTENY (FR)

(30) Priorité: **26.03.2008 FR 0851928**

(74) Mandataire: **Michelet, Alain et al**
Cabinet Harlé et Phélip
7, rue de Madrid
75008 Paris (FR)

(54) **Cache souple pour support galvanique, support et procede de mise en oeuvre**

(57) L'invention concerne un cache (7) de guidage de lignes de courant d'électrolyse pour support galvanique (1), le support galvanique comportant des moyens de fixation (3) conducteurs pour des objets devant recevoir au moins un dépôt métallique par électrolyse dans une cuve d'électrolyse, le support galvanique et les objets formant une première électrode étendue généralement sensiblement parallèle à une seconde électrode, ledit cache étant destiné à être mis en place entre les deux électrodes et comportant des ouvertures (11) en relation avec les objets. Le cache est une feuille souple comportant une matière plastique imperméable de type plastisol pris en masse, la feuille souple mise en place étant tendue par au moins un moyen tendeur pour être sensiblement parallèle aux électrodes. La feuille peut être simple ou composite. Dans une variante un enrouleur (5) de type store est mis en oeuvre. Plusieurs procédés de mise en oeuvre sont possibles.

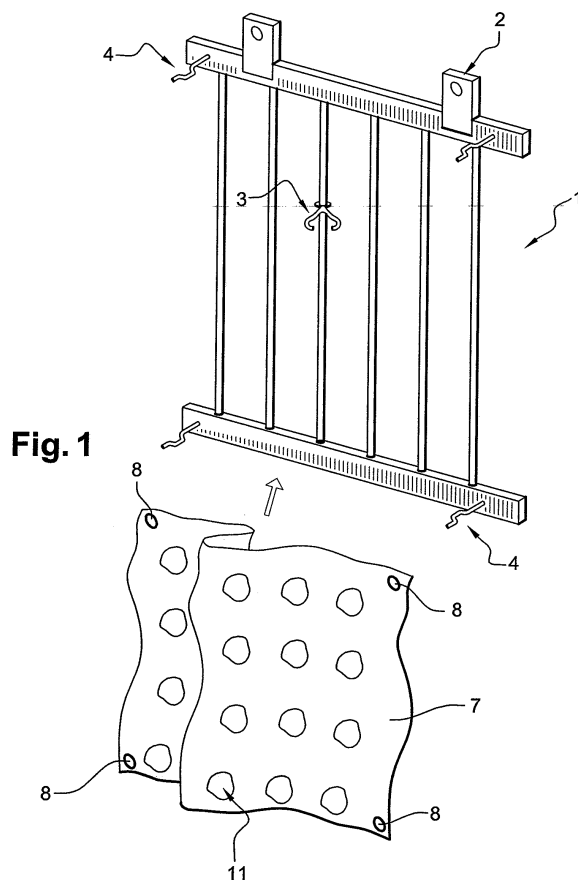


Fig. 1

Description

[0001] La présente demande de brevet pour cache de guidage de lignes de courant d'électrolyse pour support galvanique concerne le domaine des outillages de galvanoplastie et plus particulièrement un nouveau système de caches destinés à des supports galvaniques et qui a pour but de canaliser les lignes de courant dans les bains d'électrolyse. L'invention concerne ainsi une nouvelle technique pour la réalisation de ces caches. Des supports galvaniques adaptés et des procédés de mise en oeuvre complètent l'invention.

[0002] Un support galvanique est un châssis métallique conducteur, composé d'éléments en métal (acier, laiton, cuivre, aluminium, titane) soudés et destinés à recevoir des systèmes d'attache : moyens de fixation conducteurs à type de pinces, clips ou ressorts, destinés à maintenir les objets ou pièces à électrolyser.

[0003] Ce support galvanique est destiné à former une cathode et une ou plusieurs arrivées de courant en cuivre sont fixées sur une barre cathodique de ce support galvanique, le tout étant revêtu d'un plastisol vinylique approprié pour le protéger des bains corrosifs galvaniques ou chimiques rencontrés dans des unités de traitement de surface par électrolyse.

[0004] L'électrolyse est un déplacement d'ions métalliques dans des bains conducteurs, spécifiques à chaque dépôt et tout revêtement galvanique est une succession de dépôts de couches de métaux pour arriver au produit final attendu. A titre d'exemples de dépôts électrolytiques sur des matières plastiques on peut mentionner les types suivants :

Dans l'automobile un revêtement peut comporter successivement depuis la surface du plastique, une couche de nickel chimique de $0,3\mu\text{m}$ d'épaisseur (suite à un traitement chimique dans un bain chimique), une couche de renfort cuivre ou nickel électrolytique de $2\mu\text{m}$ (suite à un traitement électrolytique dans un bain d'électrolyse), une couche de cuivre électrolytique de $16\mu\text{m}$, une couche de nickel colonnaire de $6\mu\text{m}$, une couche de nickel brillant de $4\mu\text{m}$, une couche de nickel micro-fissuré de $0,8\mu\text{m}$ et, finalement, une couche de chrome de $0,8\mu\text{m}$.

Dans un autre domaine de décor, un revêtement peut comporter successivement depuis la surface du plastique, une couche de nickel chimique de $0,3\mu\text{m}$ d'épaisseur (suite à un traitement chimique dans un bain chimique), une couche de renfort cuivre ou nickel électrolytique de $2\mu\text{m}$ (suite à un traitement électrolytique dans un bain d'électrolyse), une couche de cuivre électrolytique de $16\mu\text{m}$, une couche de nickel brillant de $4\mu\text{m}$ et, finalement, une couche de chrome de $0,4\mu\text{m}$ ou d'or de $0,05\mu\text{m}$.

[0005] On constate que la réalisation des dépôts nécessite de nombreuses étapes de traitements différents qui entraînent de nombreuses manipulations des sup-

ports galvaniques entre différents bains.

[0006] En pratique, les matériaux et l'épaisseur du traitement sur les pièces correspond aux cahiers des charges ou normes des clients suivant le domaine d'utilisation de ces pièces traitées : cahier des charges pour automobile, cahier des charges pour la cosmétique parfumerie, cahier des charges pour pièces industrielles, cahier des charges pour la téléphonie, cahier des charges pour le sanitaire par exemple.

[0007] Pour respecter les normes d'épaisseur minimale sur les objets à traiter, les galvanoplastes peuvent régler les intensités de courant sur les redresseurs d'alimentation des cuves d'électrolyse suivant leur cahier des charges. Cependant, les lois de l'électrolyse font que la régularité des dépôts n'est pas respectée puisque les pièces ou parties de pièce(s) situées au pourtour des supports galvaniques auront des épaisseurs de dépôt supérieures à celles des pièces du milieu. Ceci est dû à une des lois fondamentales de la galvanoplastie : la loi de dispersion des lignes de courant.

[0008] Pour éviter ce problème, on pourrait disposer les objets à traiter de telle manière que ceux qui sont vers le pourtour du support galvanique soient plus éloignés de l'anode que les objets situés vers le centre du support galvanique formant la cathode.

[0009] En pratique, pour des raisons de productivité, les objets disposés sur les supports sont tous à une distance sensiblement identique de l'anode. Il en résulte que les pièces du pourtour du support galvanique ont des épaisseurs de dépôts supérieures, et, possiblement, des brûlures d'aspect, des bourgeonnements (effet de pointe) ainsi que des fissures sur le dépôt. Et, cela, pour avoir un dépôt sur les pièces centrales respectant le cahier des charges.

[0010] Les surépaisseurs peuvent avoir des conséquences néfastes pour certaines pièces notamment en parfumerie où la fourchette des épaisseurs est rigoureuse du fait de l'assemblage de plusieurs pièces ensemble (mécanismes de pompes notamment), ou les normes automobiles très strictes en ce qui concerne les épaisseurs pour la corrosion des pièces.

[0011] Plusieurs solutions ont été proposées pour éviter ces problèmes tout en gardant ce même type de support galvanique.

[0012] Une première possibilité, active, consiste à disposer sur le pourtour des supports galvaniques, des éléments métalliques conducteurs (inox ou titane) ou en plastique métallisable, appelés tires-courant, disposés à une certaine distance des objets et qui ont pour but d'attirer les ions métalliques lors du traitement électrolytique des objets. Les surplus de cuivre et de nickel se déposent alors sur ces éléments tires-courant de pourtour. Ceci empêche les surépaisseurs et brûlures des objets, mais il en résulte une consommation inutile de métaux et la possible création de grains pulvérulents de métaux, non adhérents et qui provoquent finalement des aspérités sur les objets.

[0013] Une seconde possibilité, passive, consiste à

disposer entre les deux électrodes des caches constituées de bandes métalliques (acier, inox, aluminium ou titane) plastifiées pour isolation électrique. Ces caches peuvent masquer la totalité du support galvanique et comporter des ouvertures de forme et de tailles différentes suivant les pièces afin de canaliser les lignes de courant et les répartir pour tous les objets à traiter. Il en résulte un dépôt de métal minimisé mais ces caches ont cependant divers inconvénients. Parmi ces inconvénients on peut citer : le poids excessif des caches, leur fragilité dans un contexte de manipulations répétées entraînant un risque de fissures dans la plastification et de détériorations. Par exemple, chaque coup ou impact détruisant l'isolation sur le cache provoque un bourgeonnement du métal, la dégradation progressive du cache et les inconvénients du type de ceux des tires-courant. Enfin, ces caches entraînent également des difficultés de manipulation pour le montage et démontage des objets avec risques d'accidents ou de maladies professionnelles.

[0014] Afin de réduire l'inconvénient lié au poids des caches, il a été proposé de les réaliser en plastique dur, polychlorure de vinyle (PVC), mais cela entraîne un autre inconvénient qui est la métallisation du plastique dur dans les bains si le cache subit tout le processus de traitement, c'est à dire s'il est mis en place sur le support galvanique dès le début, après installation des objets sur le support galvanique. En effet, les objets en plastique subissant obligatoirement des traitements chimiques préalables permettant l'accrochage des métaux pour les dépôts électrolytiques, il en est alors de même pour le cache.

[0015] Il est donc souhaitable de proposer d'autres moyens aussi bien matériels que fonctionnels permettant d'uniformiser les dépôts électrolytiques tout en évitant des inconvénients.

[0016] Par ailleurs, on connaît des matières plastiques qui ont des applications dans le domaine des traitements chimiques et/ou électrolytiques et en particulier avec des matières de type plastisol décrites dans les demandes et brevets suivants : FR-7911933 pour le Sermiplast®, FR-9215264 pour le Dicoplast® et FR-0607717 pour l'Hexaplast, de la société SERME. Le plastisol est typiquement un mélange (émulsion ou suspension) d'une résine d'un polymère organique (en général chlorure de polyvinyle) avec un plastifiant et qui peut se prendre en masse, par exemple, sous l'action de la chaleur. Grâce à leurs applications, il est possible de réaliser des supports galvaniques revêtus selon le procédé Dicoplast®, bi-couche et selon le procédé Hexaplast qui inclut dans la formule du plastisol un inhibiteur de catalyse qui empêche la métallisation de tout support ainsi plastifié. En résumé, il a été incorporé dans la formule du Plastisol Sermiplast® un élément supplémentaire, du chromomolybdate de plomb, qui est un poison du palladium, élément de base de la gamme chimique de traitement, l'absence de palladium dans les microporosités du Plastisol entraînant le refoulement du nickel chimique et donc absence de dépôt métallique en surface du Plastisol.

[0017] A la base, la présente invention propose un cache qui est constitué d'une feuille souple tendue comportant une matière plastique imperméable qui remplace avantageusement les plaques métalliques ou plastiques rigides connues. Il en résulte notamment un gain de poids. De plus, il devient plus facile et moins risqué de manipuler le cache qui peut donc être mis en place seulement lors des étapes d'électrolyses pour mise en oeuvre de sa fonction de guidage des lignes de courant et qui peut être escamoté dans les autres étapes (notamment de traitement chimiques préalable d'initiation de la métallisation), évitant ainsi son activation et le dépôt électrolytique de métal à sa surface. De plus, la souplesse du cache autorise des modes de réalisation permettant un escamotage ou mise en place aisée avec des mécanismes de type store enroulable. De plus, la matière de la feuille peut avantageusement comporter un plastisol et, notamment, celui qui évite tout dépôt métallique grâce à son inhibiteur, ce qui facilite encore plus les traitements puisqu'il n'est plus nécessaire d'escamoter le cache à certaines étapes du traitement. La feuille peut être structurée de nombreuses manières depuis la feuille simple (mono-composant), des associations entre matériaux ou même des combinaisons notamment stratifiées.

[0018] L'invention concerne donc un cache de guidage de lignes de courant d'électrolyse pour support galvanique, le support galvanique comportant des moyens de fixation conducteurs pour des objets devant recevoir au moins un dépôt métallique par électrolyse dans une cuve d'électrolyse, le support galvanique et les objets formant une première électrode étendue généralement sensiblement parallèle à une seconde électrode (le terme électrode doit être compris comme fonctionnel et peut correspondre physiquement à une électrode ou à un groupe d'électrodes), ledit cache étant destiné à être mis en place entre les deux électrodes et comportant des ouvertures en relation avec les objets. Selon l'invention, le cache est une feuille souple comportant une matière plastique imperméable de type plastisol pris en masse, la feuille souple mise en place étant tendue par au moins un moyen tendeur pour être sensiblement parallèle aux électrodes.

[0019] Le terme tendu peut être compris comme conséquence d'un moyen permettant de rendre la feuille sensiblement plane et qui évite son affaissement sous son propre poids ou sa déformation significative au moins lorsqu'elle est mise en place pour assurer son fonctionnement de cache.

[0020] Du fait des diverses modalités de mise en oeuvre du cache que l'on verra, on utilise le terme « installation » pour désigner le fait que l'on place le cache en relation avec le support galvanique (fixé ou non sur le support galvanique), cette relation pouvant être ou non fonctionnelle, c'est à dire que le cache est ou non devant les objets bien qu'étant installé en relation avec le support galvanique. Le terme « mise en place » est utilisé pour signifier la relation fonctionnelle du cache

avec le support galvanique. En effet, dans le cas d'une feuille de plastisol dans un cadre rigide, l'installation du cadre devant le support galvanique entraîne ipso facto la mise en place fonctionnelle (en considération du fait que pour être fonctionnel le cache doit être entre les électrodes). Par contre si un système de glissière permet au cadre de descendre ou monter devant/au-dessus le/du support galvanique, l'installation ne correspond pas forcément à une mise en place fonctionnelle car l'installation du cache peut être faite en position escamotée (au dessus du support galvanique) du cache. Il en est de même pour un cache dans une configuration de store à enroulement, l'installation du cache à mécanisme d'enroulement au dessus du support galvanique pouvant se faire en position escamotée (enroulée) de la feuille du cache.

[0021] De plus, l'installation peut être faite sur le support galvanique par fixation directe ou indirecte, mais elle peut également être faite sur un élément distinct du support galvanique mais qui est au voisinage du support galvanique au moins lorsque le cache doit être mis en place et donc fonctionnel. Cet élément distinct peut être une structure de maintien, éventuellement mobile pour mise en place/escamotage, disposée au dessus de la cuve d'électrolyse.

[0022] Dans divers modes de mise en oeuvre de l'invention, les moyens suivants pouvant être utilisés seuls ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont employés :

- le cache est maintenu entre les deux électrodes par un moyen de maintien propre, (le cache n'est pas fixé sur le support galvanique mais est simplement en relation avec le support galvanique)
- le cache est maintenu entre les deux électrodes par des moyens de maintien du support galvanique, (le cache est fixé sur le support galvanique)
- les moyens de maintien sont disposés de telle manière que la feuille formant cache soit en avant du support galvanique afin de se trouver effectivement entre les deux électrodes une fois mis en place,
- le cache comporte des moyens de maintien lui permettant d'être maintenu en place après mise en place sur le support galvanique et qui lui permette d'être escamoté ou désinstallé dudit support galvanique, (installé signifie que l'on met en relation le cache et le support galvanique, relation fonctionnelle ou non, qu'il y ait fixation sur le support galvanique ou non) (mis en place signifie que l'on met dans une relation fonctionnelle (devant le support galvanique pour pouvoir se retrouver entre les électrodes) le cache et le support galvanique, que le cache soit fixé ou non sur le support galvanique) (escamoté signifie que le cache est déplacé afin qu'il ne soit plus fonctionnel et qu'il ne soit plus au contact du bain d'électrolyse ou chimique pendant un traitement des objets, le cache escamoté restant cependant installé en relation avec le support galvanique) (désinstallé signifie qu'on démonte/retire/sépare le cache du

- support galvanique et que le cache n'est donc alors plus installé en relation avec le support galvanique)
- le moyen tendeur est choisi parmi les moyens suivants : un cadre rigide en périphérie de la feuille, au moins un grillage en matière plastique, des ouvertures à oeillets de la périphérie de la feuille destinées à venir en prise sur des pattes d'accrochage du support galvanique,
- la feuille souple présente une certaine élasticité, (sauf si elle est renforcée par un élément non élastique comme une toile ou un grillage)
- le plastisol est vinylique,
- le plastisol est acrylique,
- le plastisol est anti-métallisation,
- la feuille souple est simple, c'est-à-dire formée d'une couche de plastisol, (c'est une feuille formée d'une couche de matière plastique sans autre élément associé ou inclus)
- la feuille souple est associée à au moins un grillage plastique, (le/les grillages plastiques sont essentiellement externes par opposition à un grillage plastique inclus par enduction, à titre d'exemple la feuille est prise en sandwich entre deux grillage plastiques)
- la feuille souple est composite,
- la feuille souple composite est un grillage plastique enduit de plastisol,
- la feuille souple composite est une toile enduite de plastisol,
- la toile enduite l'est sur ses deux faces,
- la feuille souple est composite et est une toile enduite sur ses deux faces de plastisol, la toile étant un tissé constitué de fibres organiques,
- la toile est un film plastique,
- le film plastique est choisi parmi le PVC, le polyéthylène, le polyuréthane, les polymères fluorés,
- la toile est un tissé,
- la toile est un non-tissé, (dans ce cas on est à la limite du stratifié puisque la matière plastique peut facilement circuler entre les fibres dans l'épaisseur du non tissé)
- le tissé ou le non-tissé est constitué de fibres naturelles, (par exemple fibres de lin)
- le tissé ou le non-tissé est constitué de fibres organiques, (par exemple fibres de polyester)
- le tissé ou le non-tissé est constitué de fibres minérales, (par exemple fibres de verre)
- les matières du tissé, du non-tissé et du grillage plastique sont de préférence des matières mouillables par le plastisol afin qu'il y ait un certain accrochage entre ces éléments lors de la prise en masse,
- la toile est choisie parmi un tissé, un non-tissé ou un film plastique,
- la feuille souple composite est une toile + grillage(s) enduits de plastisol,
- la feuille souple est tendue par un cadre rigide périphérique pouvant être installé pour mise en place ou désinstallé du support galvanique,
- la feuille souple est tendue par un cadre rigide péri-

- phérique pouvant être mis en place ou escamoté du support galvanique, (dans le cas d'un système à glissière, le cache à cadre peut descendre en place ou remonter pour escamotage tout en restant installé sur le support galvanique ou installé en relation avec le support galvanique)
- la feuille souple est en outre tendue par au moins un grillage plastique,
 - le grillage plastique est dans l'épaisseur de la feuille souple,
 - la feuille souple est prise en sandwich entre deux grillages plastiques,
 - le cadre rigide est non conducteur électrique au moins en surface,
 - le cadre rigide est dans une matière plastique rigide,
 - le cadre rigide est métallique et recouvert d'un revêtement isolant électriquement,
 - le cadre rigide est métallique et recouvert d'un revêtement isolant électriquement qui est fait de la matière du cache, (donc du plastisol),
 - les moyens de maintien du cache à cadre sur le support galvanique sont des moyens de prise de pattes d'accrochage fixées sur le support galvanique, le cadre rigide venant en prise sur lesdites pattes d'accrochage,
 - les moyens de prise de pattes d'accrochage sont des ouvertures à oeillets de la feuille,
 - les moyens de maintien du cache à cadre sur le support galvanique sont des pattes d'accrochage fixées sur le cadre rigide, lesdites pattes d'accrochage venant en prise sur le support galvanique,
 - les moyens de maintien du cache à cadre sur le support galvanique sont des bords glissants du cache pour des glissières verticales latérales fixées sur le support galvanique et sensiblement parallèles au support galvanique (donc sensiblement parallèle à la première électrode), le cadre rigide étant maintenu dans lesdites glissières du support galvanique et pouvant être escamoté ou mis en place par glissement dans lesdites glissières, montée pour escamotage ou descente pour mise en place),
 - la feuille souple est tendue par un cadre rigide périphérique pouvant être installé pour mise en place ou désinstallé du support galvanique, les moyens de maintien du cache à cadre sur le support galvanique étant des moyens de prise de pattes d'accrochage fixées sur le support galvanique, le cadre rigide venant en prise sur lesdites pattes d'accrochage,
 - la feuille souple est tendue par un cadre rigide périphérique pouvant être mis en place ou escamoté du support galvanique, les moyens de maintien du cache à cadre sur le support galvanique étant des bords glissants du cache pour des glissières verticales latérales fixées sur le support galvanique et sensiblement parallèles au support galvanique, le cadre rigide étant maintenu dans lesdites glissières du support galvanique et pouvant être escamoté ou mis en place par glissement dans lesdites glissières,
- la feuille souple est tendue par des pattes d'accrochage fixées en périphérie du support galvanique et venant en prise dans des ouvertures à oeillets de la périphérie de la feuille, lesdits oeillets formant également moyen de maintien pour lesdites pattes d'accrochage,
 - les pattes d'accrochage sont élastiques/ressorts,
 - les pattes d'accrochage comportent des crochets à leurs extrémités,
 - la périphérie de la feuille souple est renforcée,
 - les oeillets sont en matière plastique,
 - les oeillets sont dans un matériau métallique et de préférence en inox,
 - la feuille souple comporte en périphérie des ouvertures à oeillets destinées à venir en prise sur des pattes d'accrochage fixées en périphérie du support galvanique afin de tendre la feuille, lesdites ouvertures à oeillets formant également moyen de maintien pour lesdites pattes d'accrochage,
 - la feuille souple est enroulable sur elle-même et lors de l'escamotage ou la mise en place du cache on enroule ou déroule respectivement ladite feuille autour d'un axe situé à distance au-dessus du support galvanique, (dans une zone en dehors des bains d'électrolyse ou chimiques)
 - la feuille souple est enroulable sur elle-même et le cache comporte des moyens pour que lors de l'escamotage ou la mise en place du cache on puisse enrouler ou dérouler respectivement ladite feuille autour d'un axe situé à distance au-dessus du support galvanique,
 - la feuille souple est enroulée ou déroulée à partir d'un mécanisme de type store à enroulement disposé en relation avec le support galvanique, (le mécanisme n'est pas fixé sur le support galvanique)
 - la feuille souple est enroulée ou déroulée à partir d'un mécanisme de type store à enroulement fixé sur le support galvanique,
 - la feuille souple est enroulée ou déroulée à partir d'un mécanisme de type store à enroulement fixé d'une manière amovible sur le support galvanique,
 - la feuille souple du mécanisme de type store à enroulement comporte au moins à son extrémité inférieure des ouvertures à oeillets pour prise dans des pattes d'accrochage de l'extrémité inférieure du support galvanique,
 - la feuille souple à grillage(s) est enroulable sur elle-même (le/les grillages ne sont pas totalement rigides) et lors de l'escamotage ou la mise en place du cache on enroule ou déroule respectivement ladite feuille à grillage(s) autour d'un axe situé à distance au-dessus du support galvanique, (dans une zone en dehors des bains d'électrolyse ou chimiques)
 - au moins un écarteur étendu vers l'avant est disposé à l'intérieur du support galvanique afin de maintenir un écart minimum entre le support galvanique et la feuille souple du cache,
 - le cache est adapté pour qu'au moins un écarteur

- étendu vers l'avant et disposé à l'intérieur du support galvanique puisse maintenir un écart minimum entre le support galvanique et la feuille souple du cache,
- au moins une patte d'accrochage étendue vers l'avant est disposée à l'intérieur du support galvanique et le cache comporte une ouverture à oeillet correspondante pour prise sur ladite patte d'accrochage formant également écarteur afin de maintenir un certain écart entre le support galvanique et la feuille souple du cache,
 - les ouvertures du cache sont réalisées par découpage de la feuille souple,
 - le découpage est réalisé par emboutissage, découpe laser, découpe jet d'eau.

[0023] L'invention concerne également un support galvanique comportant des éléments spécialement configurés pour s'adapter à un cache ayant l'une ou plusieurs des caractéristiques décrites.

[0024] En particulier, le support galvanique comportant des moyens de fixation conducteurs pour des objets devant recevoir au moins un dépôt métallique par électrolyse dans une cuve d'électrolyse, le support galvanique et les objets formant une première électrode étendue généralement sensiblement parallèle à une seconde électrode, un cache de guidage de lignes de courant d'électrolyse pouvant être mis en place entre les deux électrodes et comportant des ouvertures en relation avec les objets, le support peut comporter un mécanisme de type store à enroulement pour le cache correspondant décrit.

[0025] L'invention concerne également un procédé de mise en oeuvre d'un cache de guidage de lignes de courant d'électrolyse pour support galvanique, le support galvanique comportant des moyens de fixation conducteurs pour des objets devant recevoir au moins un dépôt métallique par électrolyse dans une cuve d'électrolyse, le support galvanique et les objets formant une première électrode étendue généralement sensiblement parallèle à une seconde électrode, ledit cache étant destiné à être mis en place entre les deux électrodes et comportant des ouvertures en relation avec les objets, les objets subissant des traitements en gammes chimique et électrolytique, dans lequel procédé, après installation des objets sur le support galvanique, on installe sur le support galvanique un cache escamotable tel que décrit et on laisse ledit cache en position escamotée en gamme chimique et on met en place ledit cache en gamme électrolytique.

[0026] L'invention concerne également un procédé de mise en oeuvre d'un cache de guidage de lignes de courant d'électrolyse pour support galvanique, le support galvanique comportant des moyens de fixation conducteurs pour des objets devant recevoir au moins un dépôt métallique par électrolyse dans une cuve d'électrolyse, le support galvanique et les objets formant une première électrode étendue généralement sensiblement parallèle à une seconde électrode, ledit cache étant destiné à être mis en place entre les deux électrodes et comportant des

ouvertures en relation avec les objets, les objets subissant des traitements en gammes chimique et électrolytique, dans lequel procédé, après installation des objets sur le support galvanique, on installe et met en place sur le support galvanique un cache tel que décrit, la feuille souple dudit cache comportant un plastisol anti-métallisation.

[0027] Parmi les nombreux avantages apportés par l'invention, on peut citer : la facilité de stockage des caches, le poids négligeable des caches, leur coût réduit et l'interchangeabilité facile. Un cache métallique plastifié classique pèse 11 à 15kg/m² environ alors qu'un cache selon l'invention en toile enduite pèse 500 à 600g/m² environ. Les caches réalisés sont d'utilisation rapide, aussi bien en individuel qu'en version store. Le stockage est réduit en individuel ou même inexistant en version store. Les risques d'accident du travail ou de maladie professionnelle sont réduits. Ils contribuent également au développement durable (ISO 14000) du fait de la non pollution des bains de traitement de part leur conception (plastisol anti-métallisation) et/ou mise en oeuvre (non mise en place fonctionnelle du cache en gamme chimique). Ils permettent la réduction de la consommation d'électricité (ampérages), la réduction de la consommation des métaux stratégiques tels que le cuivre et le nickel. En tant que caches, ils permettent de bénéficier de l'optimisation des dépôts sur les objets du fait de la concentration forcée des lignes de courant. Enfin, ils évitent l'effet gouvernail qui déstabilise les barres d'amenée de courant lors des mouvements de descente ou de montée, dans les cuves des supports, galvaniques à caches traditionnels.

[0028] La présente invention, sans qu'elle en soit pour autant limitée, va maintenant être exemplifiée avec la description qui suit de modes de réalisation en relation avec :

la Figure 1 qui représente une vue en perspective d'un support galvanique simplifié avec pattes d'accrochage de type élastiques/ressorts pour accrocher et tendre un cache souple, la Figure 2 qui représente une vue en perspective d'un support galvanique simplifié avec un mécanisme de type store permettant la mise en place ou l'escamotage d'un cache souple installé sur le support galvanique, la Figure 3 qui représente un schéma en écorché partiel d'une partie de cache de type toile enduite de plastisol.

[0029] On rappelle d'une manière générale, on peut décomposer les étapes de traitement des matières plastiques (objets) sur lesquelles on souhaite déposer une ou plusieurs couches métalliques en deux grands domaines que l'on dénomme gamme. On a ainsi une gamme chimique pour les étapes de traitement chimique et une gamme électrolytique pour les étapes de traitement électrolytique. Les objets doivent d'abord passer dans une gamme chimique pour préparer leur surface à l'accro-

chage du métal qui sera déposé à la gamme électrolytique.

[0030] Pour la gamme chimique, cela consiste à déposer un film métallique conducteur par immersion dans un bain chimique sur un substrat plastique. De part cette technique, tout élément plastifié a tendance à se métalliser chimiquement. Il en résulte que tout cache traditionnel en métal plastifié ou PVC dur sera sujet aux inconvénients cités dus à la métallisation au cours des étapes chimiques.

[0031] On comprend alors que la mise en oeuvre, sur les caches métalliques, d'un revêtement plastique qui ne peut pas être métallisé en gamme chimique, est particulièrement intéressante. C'est ainsi qu'il est particulièrement intéressant d'utiliser le procédé Dicoplast®, bi-couche et système Hexaplast® pour recouvrir d'un revêtement plastique anti-métallisation les caches métalliques.

[0032] Toutefois, même si le problème de la métallisation du cache métallique est résolu, les autres inconvénients précédemment cités des caches métalliques sont toujours présents. En particulier, leur poids important, les risques de déchirures/coupures du revêtement plastique lors de leurs manipulations, les problèmes de stockage et le temps nécessaire à leurs manipulations et les risques qui y sont liés pour les opérateurs. La solution d'utiliser des caches en PVC dur qui sont moins lourds (mais avec le risque de déformations car un bain de nickel est à 60° environ) fait que l'on retombe dans le problème initial de la métallisation des matières plastiques en gamme chimique car le PVC dur se métallise facilement. Il peut être alors tentant d'utiliser le procédé Dicoplast®, bi-couche et système Hexaplast® pour recouvrir d'un revêtement plastique anti-métallisation ces caches en PVC dur. Toutefois, cela entraîne des complications supplémentaires qui peuvent limiter l'intérêt de cette dernière solution.

[0033] Si l'on souhaite se démarquer encore plus des caches traditionnels (métalliques ou PVC dur) pour éliminer les problèmes inhérents qu'ils entraînent, une nouvelle approche est nécessaire.

[0034] C'est le cas de l'utilisation de caches en Plastisol pur, de préférence avec traitement anti-métallisation (mais pas forcément si l'on peut éviter la gamme chimique en ne les utilisant qu'en gamme électrolytique comme on verra que cela est possible d'une manière aisée avec, par exemple, un système de type store permettant un escamotage/mise en place du cache).

[0035] C'est aussi le cas de l'utilisation de caches réalisés à partir de tissu enduit de plastisol. De préférence, le tissu est enduit des deux côtés de Plastisol vinylique. La toile plastifiée par Plastisol ainsi obtenue est fixée tendue sur un cadre léger en inox plastifié qui peut être monté/démonté du support galvanique. La toile plastifiée ainsi obtenue sans cadre ou avec un simple renfort périphérique (une surépaisseur ou une tige inox ou plastique également enrobée par exemple) peut également être montée rapidement sur les supports galvaniques par quatre pattes d'accrochage (élastiques/ressorts pour

tendre le cache) du support, à ses angles, venant se prendre/clipser dans quatre ouvertures à oeillets inox aux angles de la toile plastifiée. De préférence la toile plastifiée du cache est anti-métallisation (mais pas forcément si l'on peut éviter la gamme chimique en ne l'utilisant qu'en gamme électrolytique).

[0036] On comprend que d'autres variations de ces nouvelles approches sont encore possibles comme par exemple l'utilisation d'un grillage plastique pour tendre et rigidifier le plastisol, le niveau de tension/rigidification dépendant des caractéristiques du grillage plastique et permettant ou non, selon le cas, un enroulement du cache plastisol-grillage plastique.

[0037] Un mode de mise en oeuvre de l'invention avec un système d'escamotage/mise en place du cache par enroulement, de type store enroulable, est possible. Ces stores en toile plastifiée sont embarqués sur les barres cathodes des unités de traitement ou, alors, sur les supports galvaniques. Il suffit de tirer sur les stores après installation des objets sur les supports galvaniques pour les mettre en place. L'escamotage/mise en place peut être motorisé. La mise en oeuvre de store entraîne un coût supérieur d'installation, mais l'utilisation très rapide pour mise en place/escamotage et le gain de place pour le stockage des caches qui sont directement enroulés dans des coffres en inox sur le dessus des barres cathodiques compense cela.

[0038] Ainsi, à titre d'exemple de mise en oeuvre de l'invention, on peut citer : les caches souples, soit Plastisol pur (anti-métallisation ou non), soit trame de tissu enduit recto verso de Plastisol (anti-métallisation ou non), avec découpe des ouvertures à la demande, soit en panneaux individuels fixés sur les supports galvaniques, soit en mode « store » avec un dérouleur inox embarqué sur les barres cathodiques.

[0039] Outre la facilité pour les opérateurs de monter les objets sur les supports et ensuite mettre en position ce type de cache (plastisol pur ou toile plastifiée ou variantes) avant le processus de traitement, ce type de cache peut être facilement découpée à la demande pour chaque type de d'objet et support galvanique par des procédés laser ou jet d'eau ou autre, voire à la main. On comprend l'avantage par rapport aux caches traditionnels métalliques ou en PVC durs. De préférence, le nombre d'ouvertures, leurs formes ainsi que leurs dispositions sont calculés par un logiciel adéquat pour une répartition sensiblement uniforme des dépôts électrolytiques.

[0040] Pour la gamme électrolytique, étape faisant suite à une gamme chimique initiale, les objets passent dans des cuves électrolytiques pour dépôt de cuivre, de nickel et dépôt final (chrome, or, bronze, etc...). Le cache est présent en gamme électrolytique et ayant des ouvertures découpées selon les besoins, il canalise les lignes de courant de façon à concentrer celles-ci sur les pièces pour les épaisseurs voulues, en préservant les parties sensibles (pointes ou arrière des pièces par exemple) donc en minimisant les dépôts de cuivre et de nickel.

[0041] Si, de préférence, le cache installé est fixé sur le support galvanique, dans des variantes, le cache est simplement en relation avec le support galvanique. Par exemple, le cache est à demeure dans le poste d'électrolyse et c'est lorsque le support galvanique arrive dans ledit poste que le cache entre en relation avec le support galvanique. De plus, l'insertion du support galvanique dans le bain d'électrolyse se faisant généralement par le haut par une translation verticale du support galvanique, ce dernier peut par exemple avec ses pattes d'accrochage qui sont mises en prise avec le cache lors de l'arrivée du support au dessus du bain, entraîner avec lui ledit cache lors de sa descente (translation d'un cache à cadre ou déroulement d'un cache d'un mécanisme à store). A la remontée du support galvanique hors du bain, le cache remontra également et pourra ensuite être décroché des pattes d'accrochage.

[0042] Sur la Figure 1, un support galvanique 1 formant une grille métallique conductrice et recouvert d'un revêtement isolant électrique, de plastisol de préférence anti-métallisation, est représenté d'une manière simplifiée car seul un moyen de fixation 3 à un objet (non représenté) est figuré. Le revêtement isolant est absent/retiré au niveau des plots 2 d'amenée de courant du support galvanique formant cathode. Il en est de même pour les extrémités des moyens de fixation qui sont au contact des objets devant être métallisés. Aux quatre angles du support galvanique sont fixés quatre pattes d'accrochage 4 pour fixation du cache sur le support galvanique. Dans cet exemple, ces pattes d'accrochage sont élastiques et forment des ressorts destinés à tendre un cache 7 qui ne comporte pas de moyen propre destiné à le tendre. Ce cache 7 (les ouvertures de guidage des lignes de courant électrique sont schématisées d'une manière simplifiée sous la référence 11) comporte des ouvertures avec oeilletons 8 inox à ses quatre coins et les extrémités à crochets des pattes d'accrochage 4 sont passées dans ces ouvertures à oeilletons. Dans le cas où le cache comporte un moyen propre destiné à le tendre comme par exemple un cadre rigide périphérique ou un grillage plastique, les pattes d'accrochage n'ont pas besoin d'être élastiques/ressorts. Ces pattes d'accrochage, qui sont de préférence métallique pour des raisons de résistance mécanique, sont également recouvertes d'un revêtement isolant électrique, celui du support galvanique en pratique. Dans cet exemple, la mise en place ou l'escamotage du cache se font par installation ou démontage complet du cache du support galvanique.

[0043] Sur la Figure 2, le cache est représenté installé à demeure (tout en pouvant être, de préférence, interchangeable) sur le support galvanique mais non mis en place (il est en position escamotée) enroulé dans un mécanisme 5 de type store disposé au dessus du support galvanique. Le mécanisme 5 est disposé en hauteur afin d'être en dehors de tout bain des étapes de traitement en gamme chimique et en gamme électrolytique. Le cache 7 qui est suffisamment souple pour être enroulé sur lui-même en position escamotée, autour d'un axe 6 sym-

bolisé sur le coté visible du mécanisme 5 de la Figure 2, comporte deux ouvertures à oeilletons 8 en inox à ses deux angles inférieurs. Lors de la mise en place du cache, celui-ci est déroulé et des extrémités de pattes d'accrochage 4 fixées aux deux angles inférieurs du support galvanique sont passées dans les ouvertures à oeilletons afin d'immobiliser en position déroulée ledit cache et l'empêcher de remonter s'enrouler dans le mécanisme 5. De préférence, le cache est en toile enduite de plastisol. Etant donné que le cache peut être mis en place et escamoté d'une manière relativement simple, il est possible de ne le mettre en place qu'en gamme électrolytique et on peut alors choisir un plastisol classique (non traité anti-métallisation) puisqu'il ne sera pas au contact des bains de la gamme chimique. Dans des variantes, le mécanisme de type store peut être rendu amovible globalement ou en partie (par exemple, l'axe d'enroulement avec la feuille) en particulier pour échange de cache.

[0044] La Figure 3 d'une partie de cache 7 en toile enduite de plastisol schématise, par une vue en écorché (vue hypothétique en pratique car l'enduction de la toile permet de réaliser une feuille stratifiée cohérente qui, de plus dans le cas où la toile est un tissé ou un non tissé, fait que le plastisol interpénètre la toile), la répartition de ses constituants. Sur cette Figure 3, on peut donc voir que le plastisol 9 est venu enduire les deux faces de la toile 10.

[0045] Comme on l'a vu, les caches peuvent être mis en place, c'est-à-dire rendus fonctionnels, soit lors de leur installation (avec mise en place d'un cadre avec cache ou d'une feuille cache à oeilletons qui est tendue par des pattes d'accrochage élastiques/ressorts du support galvanique par exemple), soit par mise en place d'un cache déjà installé (par exemple le cache étant déjà installé mais enroulé à la manière d'un store au dessus du support galvanique, l'opérateur le déroulant pour qu'il soit mis en place). Ces installations, mises en place et escamotages peuvent être manuelle ou automatisée (motorisée). De plus, en fonction du souhait que l'on a ou non d'éviter la métallisation du cache et, aussi, du fait que l'on utilise ou non un plastisol anti-métallisation, les moments de mise en place du cache peuvent être différents.

[0046] Si la métallisation du cache est sans importance, le cache peut être mis en place tout au début du processus de traitement (après l'installation des objets sur le support galvanique), dès la gamme chimique.

[0047] Si la métallisation du cache doit être évitée, soit on utilise un cache avec plastisol anti-métallisation et il peut alors être mis en place à tout moment utile, même dès le début du processus de traitement, soit, dans le cas contraire, on ne met en place le cache que dans la gamme électrolytique.

[0048] On comprend donc, qu'outre les nombreuses variantes de forme possibles découlant de manière évidente de la demande, de nombreuses variantes d'utilisation sont également possibles. Par exemple, on peut installer sur les supports galvaniques un système multistore embarqué avec différents enrouleurs de caches

différents façonnés suivant les différents bains et leurs contraintes. Il est ainsi possible de mettre en place le cache adapté avec des ouvertures spécifiques, soit pour le cuivre, soit pour le nickel, soit pour le dépôt final (or, bronze ou chrome...) pour dévier spécifiquement les lignes de courants propres à chaque dépôt en fonction des épaisseurs requises.

Revendications

1. Cache (7) de guidage de lignes de courant d'électrolyse pour support galvanique (1), le support galvanique comportant des moyens de fixation (3) conducteurs pour des objets devant recevoir au moins un dépôt métallique par électrolyse dans une cuve d'électrolyse, le support galvanique et les objets formant une première électrode étendue généralement sensiblement parallèle à une seconde électrode, ledit cache étant destiné à être mis en place entre les deux électrodes et comportant des ouvertures (11) en relation avec les objets,
caractérisé en ce que le cache est une feuille souple comportant une matière plastique imperméable de type plastisol pris en masse, la feuille souple mise en place étant tendue par au moins un moyen tendeur (8), pour être sensiblement parallèle aux électrodes, de préférence le plastisol étant anti-métallisation, et **en ce qu'**il comporte des moyens de maintien lui permettant d'être maintenu en place après mise en place sur le support galvanique et qui lui permette d'être escamoté ou désinstallé dudit support galvanique.
2. Cache selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen tendeur est choisi parmi les moyens suivants : un cadre rigide en périphérie de la feuille, au moins un grillage en matière plastique, des ouvertures à oeillets de la périphérie de la feuille destinées à venir en prise sur des pattes d'accrochage du support galvanique.
3. Cache selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la feuille souple est soit simple, c'est-à-dire formée d'une couche de plastisol, soit composite et est dans ce dernier cas une toile (10) enduite sur ses deux faces de plastisol, la toile étant choisie parmi un tissé, un non-tissé ou un film plastique.
4. Cache selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la feuille souple est tendue par un cadre rigide périphérique pouvant être installé pour mise en place ou désinstallé du support galvanique, les moyens de maintien du cache à cadre sur le support galvanique étant des moyens de prise de pattes d'accrochage fixées sur le support galvanique, le cadre rigide venant en prise

sur lesdites pattes d'accrochage.

5. Cache selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la feuille souple est tendue par un cadre rigide périphérique pouvant être mis en place ou escamoté du support galvanique, les moyens de maintien du cache à cadre sur le support galvanique étant des bords glissants du cache pour des glissières verticales latérales fixées sur le support galvanique et sensiblement parallèles au support galvanique, le cadre rigide étant maintenu dans lesdites glissières du support galvanique et pouvant être escamoté ou mis en place par glissement dans lesdites glissières.
6. Cache selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la feuille souple comporte en périphérie des ouvertures à oeillets (8) destinées à venir en prise sur des pattes d'accrochage (4) fixées en périphérie du support galvanique afin de tendre la feuille, lesdites ouvertures à oeillets formant également moyen de maintien pour lesdites pattes d'accrochage.
7. Cache selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la feuille souple est enroulable sur elle-même et qu'il comporte des moyens (5) pour que lors de l'escamotage ou la mise en place du cache on puisse enrouler ou dérouler respectivement ladite feuille autour d'un axe situé (6) à distance au-dessus du support galvanique.
8. Support galvanique (1) comportant des moyens de fixation conducteurs pour des objets devant recevoir au moins un dépôt métallique par électrolyse dans une cuve d'électrolyse, le support galvanique et les objets formant une première électrode étendue généralement sensiblement parallèle à une seconde électrode, un cache de guidage de lignes de courant d'électrolyse pouvant être mis en place entre les deux électrodes et comportant des ouvertures en relation avec les objets,
caractérisé en ce que le support galvanique comporte un mécanisme de type store à enroulement (5) pour le cache de la revendication 7.
9. Procédé de mise en oeuvre d'un cache de guidage de lignes de courant d'électrolyse pour support galvanique, le support galvanique comportant des moyens de fixation conducteurs pour des objets devant recevoir au moins un dépôt métallique par électrolyse dans une cuve d'électrolyse, le support galvanique et les objets formant une première électrode étendue généralement sensiblement parallèle à une seconde électrode, ledit cache étant destiné à être mis en place entre les deux électrodes et comportant des ouvertures en relation avec les objets, les objets subissant des traitements en gammes chimique et

électrolytique,

caractérisé en ce que, après installation des objets sur le support galvanique, on installe sur le support galvanique un cache escamotable selon la revendication 5 ou 7 et on laisse ledit cache en position escamotée en gamme chimique et on met en place ledit cache en gamme électrolytique. 5

10. Procédé de mise en oeuvre d'un cache de guidage de lignes de courant d'électrolyse pour support galvanique, le support galvanique comportant des moyens de fixation conducteurs pour des objets devant recevoir au moins un dépôt métallique par électrolyse dans une cuve d'électrolyse, le support galvanique et les objets formant une première électrode étendue généralement sensiblement parallèle à une seconde électrode, ledit cache étant destiné à être mis en place entre les deux électrodes et comportant des ouvertures en relation avec les objets, les objets subissant des traitements en gammes chimique et électrolytique, 10
- caractérisé en ce que**, après installation des objets sur le support galvanique, on installe et met en place sur le support galvanique un cache selon la revendication 4, 5, 6 ou 7, la feuille souple dudit cache comportant un plastisol anti-métallisation. 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

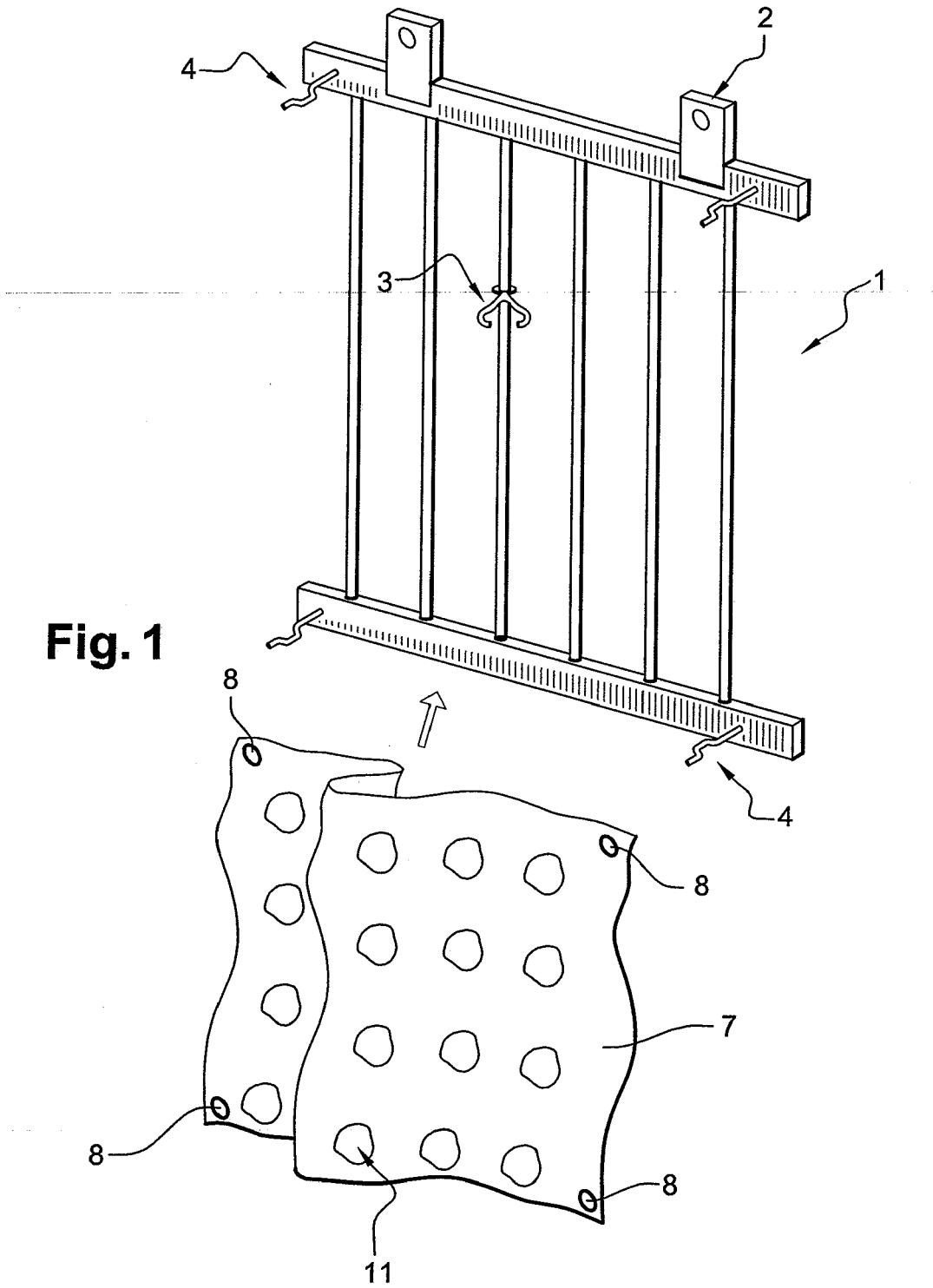


Fig. 1

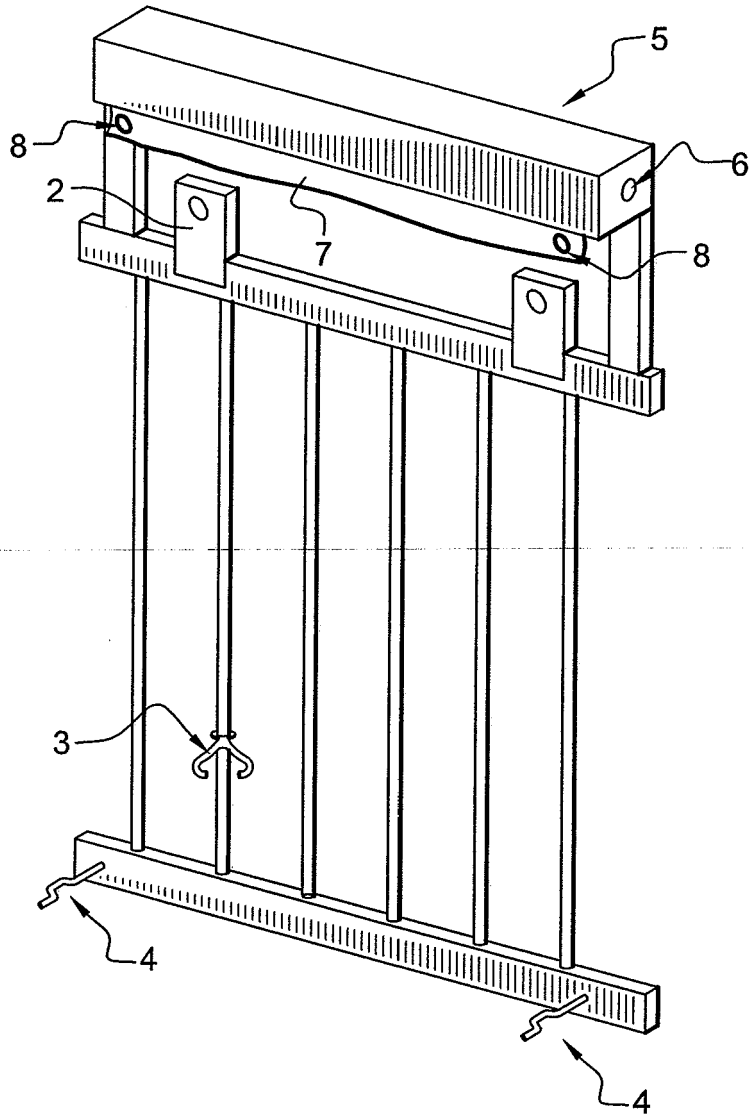


Fig. 2

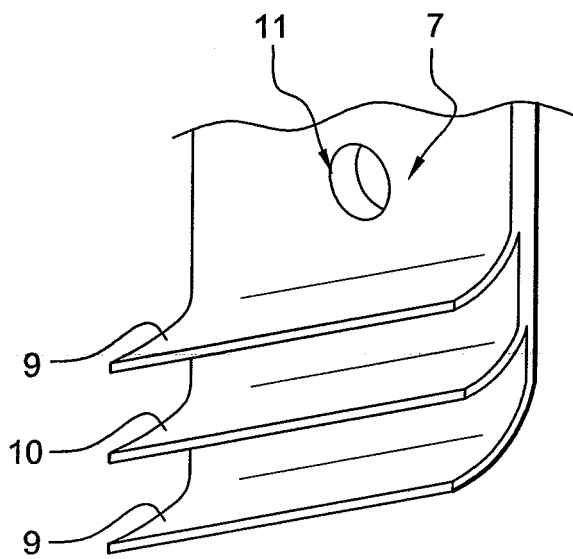


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 15 6368

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	GB 1 204 701 A (HOWSON ALGRAPHY LTD) 9 septembre 1970 (1970-09-09) * page 1, ligne 65 - page 2, ligne 17 *	1	INV. C25D17/00 C25D17/06 C25D17/08 C25D21/12
Y	WO 2004/059045 A (METAKEM GES FUER SCHICHTCHEMIE [DE]; M P C MICROPULSE PLATING CONCE [F]) 15 juillet 2004 (2004-07-15) * abrégé * * page 4 *	1	
A	JP 11 246999 A (EBARA CORP) 14 septembre 1999 (1999-09-14) * abrégé * * figures 1,4 *	1-10	
A	WO 98/49375 A (ATOTECH DEUTSCHLAND GMBH [DE]; KOPP LORENZ [DE]; PLOESE WOLFGANG [DE];) 5 novembre 1998 (1998-11-05) * abrégé * * pages 4-6 *	1-10	
A	US 299 802 A (K. W. GAULT) 12 septembre 1961 (1961-09-12) * colonne 3, ligne 26-69 * * figure 3 *	1-10	
A	US 4 297 197 A (SALMAN SYED) 27 octobre 1981 (1981-10-27) * colonne 2, ligne 20-48 *	1-10	
2 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		18 août 2009	Haering, Christian
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 09 15 6368

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-08-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1204701	A	09-09-1970	DE 1771826 A1 DE 1998119 U	09-03-1972 12-12-1968

WO 2004059045	A	15-07-2004	AU 2003296716 A1 CN 101027432 A DE 10261493 A1 EP 1581673 A2 JP 2006511712 T KR 20050085863 A US 2006124454 A1	22-07-2004 29-08-2007 08-07-2004 05-10-2005 06-04-2006 29-08-2005 15-06-2006

JP 11246999	A	14-09-1999	JP 4027491 B2	26-12-2007

WO 9849375	A	05-11-1998	AT 211602 T CA 2287251 A1 DE 19717510 C1 EP 0978224 A2 ES 2169530 T3 US 6217736 B1	15-01-2002 05-11-1998 01-10-1998 09-02-2000 01-07-2002 17-04-2001

US 299802	A		AUCUN	

US 4297197	A	27-10-1981	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 7911933 [0016]
- FR 9215264 [0016]
- FR 0607717 [0016]