



(11) **EP 1 205 578 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
15.05.2002 Bulletin 2002/20

(51) Int Cl.7: **C23C 22/00**

(21) Numéro de dépôt: **01402867.4**

(22) Date de dépôt: **08.11.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Amourette, Christian**
28500 Vernouillet (FR)
• **Segur, Jean-Claude**
95310 Saint-Ouen-l'Aumone (FR)

(30) Priorité: **08.11.2000 FR 0015038**

(74) Mandataire: **Thibon-Littaye, Annick**
Cabinet A. THIBON-LITTAYE
11 rue de l'Etang
78160 Marly-le-Roi (FR)

(71) Demandeur: **Hanquier, Thierry**
27610 Romilly sur Andelle (FR)

(54) **Installation de traitement chimique au trempé de pièces métalliques**

(57) Installation de traitement chimique au trempé par immersion dans une cuve (9, 11) contenant un bain de traitement chimique, les pièces étant soumises à un traitement de préparation préalable et à un traitement de finissage ultérieur dans d'autres cuves, caractérisée en ce que les différentes cuves de traitement sont disposées sur deux lignes parallèles séparées par une allée (3) permettant l'accès aux cuves. Une première ligne (1) comporte un dispositif de chargement/déchargement (4) à une de ses extrémités, ainsi que des cuves de préparation (5-8, 10). Une deuxième ligne (2) comporte deux cuves de traitement chimique (9, 11), fonctionnant en alternance, et des cuves de finissage (14-18). Un manipulateur de transfert longitudinal est prévu dans chaque ligne et l'on prévoit des moyens de transfert transversal assurant la liaison entre les deux lignes (1, 2), en sens aller et en sens retour.

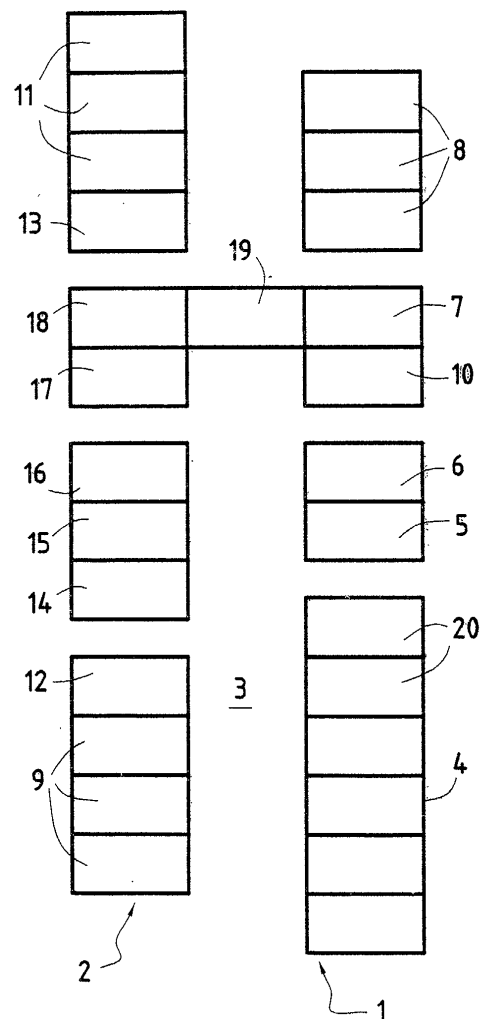


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne la conception et la réalisation d'une installation de traitement chimique au trempé de pièces contenues dans des cages, ou autres conteneurs, un tel traitement impliquant l'immersion dans une cuve contenant un bain de traitement. Elle s'applique en particulier aux installations dans lesquelles le traitement chimique proprement dit est un traitement de phosphatation au manganèse mis en oeuvre sur des pièces de véhicules automobiles. Elle s'applique de même à toute installation similaire, sachant que par essence les traitements chimiques au trempé utilisent des bains relativement polluants.

[0002] Les installations actuelles de phosphatation au manganèse comportent une série de cuves disposées en ligne les unes derrière les autres dans lesquelles on réalise tout d'abord un traitement de préparation comportant notamment une étape de dégraissage et des étapes de rinçage alcalin, le traitement chimique proprement dit comportant une étape de phosphatation, éventuellement précédée d'une étape d'affinage, et un traitement de finissage comportant notamment des étapes de rinçage acide, de séchage et de refroidissement. Toutes les cuves où sont effectués ces différents traitements sont disposées selon une ligne à l'entrée de laquelle se trouve un dispositif de chargement dans l'installation, un dispositif de déchargement étant prévu à sa sortie, à l'autre extrémité. Chaque cage contenant les pièces à traiter parcourt l'ensemble de la ligne. Elle est transférée d'une cuve à la suivante dans la série par un manipulateur qui circule le long de la ligne pour prélever chaque cage à tour de rôle dans une cuve et la déposer dans la suivante.

[0003] Une telle installation a une longueur importante qui pose des problèmes d'encombrement. En outre, la capacité de traitement ne peut varier que dans une faible mesure, ce qui ne permet pas de s'adapter à des cadences de fabrication très différentes. Par ailleurs, on ne sait comment éviter des interruptions de service importantes, telles qu'elles sont nécessaires en raison de la présence d'une cuve qui doit être nettoyée fréquemment, comme c'est souvent le cas des cuves où s'effectuent des traitements chimiques, et en particulier celui des cuves de phosphatation. En pratique, la présence de ce genre de cuve de traitement chimique au trempé a engendré un fort besoin d'amélioration des conditions de travail pour les ouvriers qui sont chargés de la surveillance et de l'entretien des installations et qui doivent pouvoir circuler en sécurité au voisinage des cuves.

[0004] De manière classique dans les installations du type considéré ici, les pièces à traiter sont disposées dans des conteneurs, ou cages, qui proviennent d'autres unités de fabrication et qui sont ensuite renvoyés dans la chaîne. Pour garantir la propreté de ces conteneurs, il faut qu'ils soient complètement immergés dans les différentes cuves, en particulier dans la cuve de phosphatation pour éviter une interface bain de

phosphatation / atmosphère et dans les cuves de dégraissage ou décapage pour bien nettoyer tout le conteneur. Pour s'en assurer sans augmenter exagérément le volume des bains, les conteneurs sont posés au fond des cuves. On ne peut alors éviter que les manipulateurs qui servent à faire passer les conteneurs d'une cuve à une autre soient en contact avec les différents bains et subissent des altérations. Et, sauf pour ce qui concerne les étapes de séchage, on ne peut pas plus éviter que le manipulateur sortant d'un bain avec sa charge entraîne du liquide qui risque de s'égoutter sur les équipements voisins, d'où des difficultés supplémentaires pour le maintien de la pureté des différents bains et pour la sécurité des ouvriers.

[0005] La présente invention vise à proposer une installation de traitement chimique au trempé par immersion dans une cuve contenant un bain de traitement chimique, pour des pièces constituant des charges contenues dans des conteneurs ou cages qui, dans d'autres cuves, sont également soumises à un traitement de préparation préalable et à un traitement de finissage ultérieur, qui soit beaucoup plus compacte en ce qui concerne son encombrement, qui présente une flexibilité d'utilisation permettant de s'adapter à des capacités très différentes et dont la maintenance soit facile. D'une manière plus générale, elle vise à résoudre les différentes difficultés auxquelles l'industriel est confronté dans ce domaine, dont celles qui ont été soulignées ci-dessus.

[0006] L'installation selon l'invention est notamment remarquable en ce que les cuves des différents postes de traitement sont disposées sur deux lignes parallèles séparées par une allée permettant l'accès aux cuves, une première ligne comportant un dispositif de chargement et de déchargement à une de ses extrémités et des cuves de préparation, et une deuxième ligne comportant deux cuves de traitement chimique qui sont utilisées en alternance et des cuves de finissage, en ce qu'un manipulateur de transfert longitudinal est prévu dans chaque ligne, pour prélever à tour de rôle chaque charge dans une cuve et la déposer dans une autre, et en ce qu'elle comporte des moyens de transfert transversal assurant la liaison entre les deux lignes, en sens aller et en sens retour.

[0007] De préférence, le dispositif de chargement et déchargement, qui est unique car à l'une seule des extrémités de la première ligne, comporte plusieurs cellules de réception de charge, pour recevoir chacune une charge à l'entrée ou à la sortie de l'installation.

[0008] Le fait de prévoir deux lignes parallèles de cuves de traitement permet d'obtenir une installation compacte dont la longueur est très réduite par rapport aux installations actuelles. L'allée se trouvant entre les deux lignes de cuves permet au personnel de maintenance d'accéder facilement à toutes les cuves. De plus, les bains de traitement chimique, qui sont particulièrement polluants, sont utilisés uniquement sur la seconde ligne, la première étant réservée à des opérations que l'on peut qualifier de propres. Et comme on dispose de deux

cuves fonctionnant en alternance pour les étapes de traitement chimique, les temps d'arrêt pour nettoyage peuvent être considérablement réduits, voire supprimés totalement, et la capacité globale de l'installation peut être doublée. Parmi d'autres avantages complémentaires dus à l'invention, le fait de prévoir un seul poste dans lequel on effectue le chargement et le déchargement des pièces à traiter permet de réduire encore l'encombrement de l'installation et que l'installation peut plus facilement être intégrée dans une chaîne de fabrication, puisque les pièces à traiter reviennent au même endroit après leur traitement.

[0009] L'invention se concrétise en divers modes de réalisation de l'installation, qui peuvent notamment varier suivant que l'application envisagée conduit à privilégier ou non la possibilité de faire intervenir des ouvriers sur une cuve de traitement chimique à l'arrêt pendant que l'autre est en fonctionnement ainsi que le reste des différents équipements de l'installation. Dans tous les cas, la circulation des cages contenant les charges à traiter peut avantageusement être organisée de manière à ne jamais faire passer une cage sortant d'un bain polluant au-dessus d'un bain à maintenir propre et à circonscrire autour des cuves de traitement chimique les zones sur lesquelles elles risquent de faire tomber des gouttes de liquide ou autres salissures. On évite ainsi d'avoir à équiper les cuves des zones dites propres de couvercles et de dispositifs d'étanchéité au passage des cages.

[0010] Suivant un premier mode de mise en oeuvre préféré de l'invention, les deux cuves de traitement chimique sont disposées chacune à une extrémité de la seconde ligne et des cuves de finissage différentes leur sont associées, respectivement entre la cuve correspondante et une zone médiane de l'installation entre les deux lignes. C'est alors avantageusement dans cette zone médiane que sont disposés les moyens de transfert des charges d'une ligne à l'autre.

[0011] Un manipulateur unique peut être utilisé à cette fin, dès lors qu'il comporte les moyens lui conférant les degrés de liberté nécessaires pour qu'il soit opératif aussi bien en sens aller pour amener les charges vers une cuve de traitement chimique (phosphatation par exemple), qu'en sens retour pour les reprendre en sortie de la dernière cuve correspondante (cuve de finissage). Suivant une caractéristique secondaire, l'installation suivant l'invention comportant trois cuves de rinçage utilisées dans le cadre du traitement de préparation, l'une de ces cuves est disposée dans chaque ligne tandis que la troisième est disposée entre les deux lignes, dans l'allée centrale, les trois cuves étant alignées selon une direction transversale de manière à réaliser une disposition en H de l'ensemble des cuves.

[0012] Suivant d'autres modes de réalisation avantageux, es moyens de transfert transversal comportent deux manipulateurs distincts, cette solution étant notamment préférée lorsque les deux cuves de traitement chimique utilisées en alternance sont regroupées côte-

à-côte sur la deuxième ligne. Dans ce cas d'autre part, on préférera en général adopter une configuration dite en U, consistant à disposer ces moyens de transfert de liaison entre les deux lignes à une extrémité de l'installation, commune aux deux lignes, plutôt que dans une zone médiane comme précédemment. Lesdits moyens comportent alors avantageusement, en se plaçant notamment dans le cadre d'une installation de phosphatation de pièces métalliques, un premier manipulateur de transfert de liaison disposé au niveau d'une cuve du poste final du traitement de préparation et faisant passer une cage de la première ligne à la deuxième ligne et un deuxième manipulateur de transfert de transfert de liaison disposé au niveau d'une cuve du poste final du traitement de finition et faisant passer une cage de la deuxième ligne à la première ligne.

[0013] La conception selon l'invention permet avantageusement d'utiliser des cuves présentant une symétrie par rapport à leur axe ou à leur centre de telle sorte que chaque cuve peut être placée dans une ligne ou dans l'autre ; il suffit simplement de la retourner de 180 degrés. Sur le côté de la cuve qui est adjacent à l'allée centrale, on dispose tout ce qui concerne les circuits de puissance, en particulier les résistances de chauffage, si bien que l'on utilise une seule conduite d'alimentation en énergie. Sur l'autre côté, qui est disposé à l'extérieur, on place les circuits de contrôle et de régulation. En particulier, dans le cas où les cuves de traitement chimique, par exemple de phosphatation, sont disposées en bout de ligne, elles sont accessibles sur trois de leurs côtés, ce qui facilite grandement l'entretien et le nettoyage de ces cuves de traitement chimique. Dans tous les cas, l'allée séparant les deux lignes permet d'obtenir une position intermédiaire des moyens de transfert transversal dans laquelle les deux manipulateurs longitudinaux peuvent se déplacer sur l'ensemble de leurs lignes respectives.

[0014] Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque cellule du dispositif de chargement/déchargement peut recevoir un chariot avec sa charge et ce chariot est immobilisé dans la cellule jusqu'au retour de sa charge, c'est-à-dire l'ensemble des pièces contenues dans une même cage. Cette disposition garantit que les charges ne restent pas en cours de traitement, puisque le chariot reste prisonnier jusqu'au retour de sa charge. De plus, le travail des opérateurs est réduit au minimum puisque leurs seules actions consistent à faire entrer ou sortir les chariots dans les cellules, les charges étant ensuite déplacées par les manipulateurs. En particulier, il n'est plus nécessaire de pousser ou de tirer des piles de paniers, ce qui permet de simplifier les chariots, lesquels peuvent être constitués par une simple table roulante.

[0015] Le fait de prévoir plusieurs cellules dans le dispositif de chargement et déchargement permet aussi de prévoir d'autres modes d'approvisionnement des charges tels que des chariots filoguidés ou des convoyeurs, les différents modes d'approvisionnement pouvant "co-

habiter" et être utilisés indifféremment pendant un traitement.

[0016] Avantageusement, l'installation selon l'invention est réalisée sous la forme de modules prémontés comprenant le dispositif de chargement/déchargement ou des cuves avec leur support et leur dispositif d'extraction de vapeur et au moins une partie du support de manipulateur. Cette structure modulaire, qui est par exemple constituée de six ou sept modules qui sont livrés prémontés et sont assemblés sur le lieu d'utilisation, permet de réduire au minimum les opérations sur site.

[0017] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la charge est constituée par une cage en forme de U contenant les pièces à traiter et l'on prévoit, dans chaque cellule de chargement/déchargement, un support intermédiaire qui muni d'une paroi horizontale supérieure formant couvercle et sur lequel la cage reste accrochée pendant toute la durée du traitement, le support intermédiaire étant saisi par les manipulateurs et posée sur chaque cuve de telle manière que la cage soit suspendue dans la cuve et immergée totalement dans le bain de traitement.

[0018] Le fait que la cage soit suspendue et non posée dans la cuve permet une bien meilleure circulation du bain et améliore le traitement des pièces disposées dans le fond de la cage. Par ailleurs, le support intermédiaire permet d'obtenir une immersion totale de la cage tout en protégeant, grâce à son couvercle, le manipulateur de tout contact avec les bains. En outre, les appuis recevant le support intermédiaire sont hors du bain, ce qui permet de réaliser facilement leur réglage initial pour l'alignement horizontal. Enfin, ces appuis sont plus près du manipulateur si bien qu'il n'y a pas de problème de centrage de ce dernier.

[0019] Selon un mode de réalisation de l'invention, la cage comporte, à sa partie supérieure, des tiges horizontales qui sont perpendiculaires à la direction de translation des manipulateurs longitudinaux et qui coopèrent avec des crochets disposés à la partie inférieure du support intermédiaire, l'accrochage ou le décrochage de la cage sur le support intermédiaire étant obtenu, dans chaque cellule, par un faible déplacement horizontal suivi d'un mouvement de levage du manipulateur longitudinal de la première ligne.

[0020] Avantageusement, le support intermédiaire comporte des dispositifs de mesure et/ou un dispositif de stockage de données dans lequel est enregistré le suivi du traitement. En particulier, on peut équiper les supports intermédiaires avec des sondes de température embarquées et enregistrer, pour chaque charge, un suivi des temps de traitement et des températures. Ces informations vont être lues dans le dispositif de chargement/déchargement et être enregistrées sur un support accompagnant les pièces traitées dans le reste de la chaîne de fabrication.

[0021] Il est avantageux aussi, dans la deuxième ligne, d'adjoindre une cuve d'affinage à chaque cuve de

traitement chimique. Cette disposition permet, quand une seule cuve est utilisée, d'utiliser l'autre cuve comme cuve de préparation du bain ou cuve "prémix". Par ailleurs, la place prise par la deuxième cuve d'affinage n'augmente pas la longueur de l'installation, car l'emplacement qu'elle occupe est utile pour permettre le dégagement du manipulateur et éviter ainsi un débordement au-dessus de la deuxième cuve de traitement lorsqu'elle est en maintenance.

[0022] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, l'installation comporte des cuves de rinçage en cascade disposées de manière adjacente dans une ligne, sur le côté de chaque cuve de rinçage, on prévoit une première cloison siphonée parallèle à la ligne, qui se raccorde à une cloison complète perpendiculaire à la ligne pour former, avec la paroi latérale et la cloison amont de la cuve, une zone d'arrivée d'eau et une deuxième cloison siphonée perpendiculaire à la ligne qui se raccorde à une cloison complète parallèle à la ligne pour former avec la paroi latérale et la paroi aval de la cuve, une zone d'évacuation d'eau, les parois amont et aval comportant, dans les zones d'arrivée et d'évacuation d'eau, une échancrure supérieure dont la partie inférieure est sensiblement au niveau du bain de rinçage. L'alimentation en eau de rinçage se fait donc sur le côté des cuves et les cloisons siphonnées permettent de faire circuler l'eau de rinçage tout autour de la charge avant qu'elle ne soit évacuée.

[0023] De préférence, la partie supérieure des parois siphonnées est crénelée de telle manière que les éléments surnageant du bain de rinçage circulent aussi dans la cuve en passant par dessus les cloisons siphonnées.

[0024] Avantageusement, les zones d'arrivée et d'évacuation d'eau sont disposées sur les côtés extérieurs de la ligne. De cette manière, ces zones sont accessibles sans avoir à pénétrer dans l'allée interne séparant les deux lignes, à l'extérieur des rideaux latéraux de protection généralement prévus.

[0025] La zone comprise entre les deux zones d'arrivée et d'évacuation d'eau constitue une zone de mesure et de prélèvement du bain. Cette zone est en communication directe avec le bain entourant la charge, et on peut donc y procéder à des mesures des conditions de traitement de la charge.

[0026] En outre, la zone d'évacuation d'eau constitue une zone de contrôle du niveau du bain. La mesure du niveau dans cette zone commande avantageusement l'alimentation en eau de la première cuve.

[0027] Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la partie inférieure de la première cloison siphonée est courbée en direction de la paroi aval de la cuve. L'étranglement qui en résulte permet de régler la "chasse" de l'eau de rinçage, c'est-à-dire la proportion d'eau de rinçage qui passe sous la cuve siphonée et celle qui passe par-dessus.

[0028] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, d'exem-

ples de réalisation de l'invention fournies à titre illustratif mais nullement limitatif, en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue de dessus d'un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue de dessus d'un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue de dessus d'un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 représente, en perspective une cage en "U" ;
- la figure 5 représente en vue de côté, une cage, son support intermédiaire et le dispositif de préhension ;
- la figure 6 est une vue de côté du support intermédiaire ;
- la figure 7 est une vue de dessus de trois cuves de rinçage juxtaposées ;
- les figures 8 à 10 sont des coupes selon les lignes VII-VII, VIII-VIII et IX-IX de l'ensemble de cuves de la figure 7 ;
- la figure 11 est une coupe partielle de la première cloison siphonide ;
- la figure 12 est une vue en coupe transversale montrant les deux manipulateurs longitudinaux ; et
- la figure 13 est une vue en coupe transversale montrant le manipulateur transversal de liaison.

[0029] La figure 1 représente, de manière schématique en vue de dessus, un premier mode de réalisation d'une installation conforme à la présente invention qui est destinée à un traitement de phosphatation au manganèse de pièces de l'industrie automobile, par exemple des pignons de boîte de vitesses.

[0030] Les différentes cuves de traitement sont disposées de manière contiguë sur deux lignes parallèles 1 et 2 qui sont séparées par une allée centrale 3. La première ligne 1 comporte un dispositif 4 de chargement et de déchargement des charges qui comporte plusieurs cellules adjacentes 20 pouvant recevoir un chariot portant des récipients contenant les pièces à traiter. A la suite de ce dispositif de chargement et déchargement 4 se trouvent deux cuves de refroidissement 5 et 6, puis une cuve de séchage 10, une première cuve de rinçage alcalin 7 et une cuve de dégraissage 8. La deuxième ligne 2 comporte à chacune de ses extrémités une cuve de phosphatation 9 et 11, et à chacune des deux cuves de phosphatation, il est associé une cuve

d'affinage 12 et 13 adjacente.

[0031] Après la cuve d'affinage 12 se trouvant au voisinage du poste de chargement et de déchargement 4, on trouve trois cuves de rinçage acide adjacentes 14, 15 et 16, puis une cuve de séchage 17 semblable à la cuve de séchage 10 de la ligne 1. Les deux cuves de séchage 10 et 17 sont alignées suivant une direction perpendiculaire aux deux lignes. Une cuve de troisième rinçage alcalin 18 est placée de manière adjacente au poste de séchage 17 à la suite duquel se trouvent la cuve d'affinage 13 et la cuve de phosphatation 11. Une cuve de deuxième rinçage alcalin 19 est disposée dans l'allée 3, en alignement transversal avec les cuves de premier rinçage 7 et de troisième rinçage alcalin 18, ces trois cuves étant adjacentes l'une à l'autre. On obtient donc une disposition en "H" de l'ensemble des éléments constitutifs de l'installation.

[0032] Le déplacement des charges dans la première ligne 1 est réalisé au moyen d'un premier manipulateur longitudinal à deux axes pouvant réaliser des mouvements de translation parallèlement à la première ligne 1 et des mouvements de descente ou de levage de la charge. Un deuxième manipulateur longitudinal à deux axes est prévu pour le déplacement des charges dans la seconde ligne 2. On prévoit en outre un manipulateur transversal de liaison à trois axes, qui peut réaliser des mouvements de translation parallèlement aux lignes d'une cuve de rinçage à une cuve de séchage, des mouvements de translation transversaux entre les trois cuves de rinçage et des mouvements de levage ou de descente des charges.

[0033] Avantagusement, les différents éléments constitutifs de l'installation sont rassemblés selon des modules prémontés, qui sont montés en usine et qui sont assemblés entre eux sur le site de travail. Chacun de ces modules comprend une ou plusieurs cuves, ou le dispositif de chargement/déchargement avec le dispositif de support des cuves et le dispositif d'extraction des vapeurs (non représenté), ainsi qu'une partie du support sur lequel circulent les manipulateurs.

[0034] Dans le mode de réalisation représenté, un premier module comporte les cellules de chargement/déchargement 20 avec une première partie du support du manipulateur longitudinal de la ligne 1, un deuxième module est constitué par les deux cuves de refroidissement 5 et 6 avec leur support et leur dispositif d'extraction des vapeurs. Un troisième module comporte les trois cuves de rinçage alcalin 7, 18 et 19 avec l'ensemble du manipulateur transversal de liaison ainsi qu'une partie du support du manipulateur transversal de la ligne 1 et une partie du support du manipulateur longitudinal de la ligne 2. Un quatrième module comporte les cuves de dégraissage 8 ainsi qu'une partie du support du manipulateur longitudinal de la ligne 1, un cinquième module comporte les cuves de phosphatation 9 et d'affinage 12, un sixième module comporte les trois cuves de rinçage acide 14 à 16, et le septième module comporte la cuve de phosphatation 11 avec sa cuve d'affinage as-

sociée 13. Ces trois derniers modules comportent une partie du support du manipulateur transversal de la ligne 2.

[0035] La figure 2 représente une variante de l'installation de la figure 1. On y retrouve un certain nombre des éléments constitutifs de l'installation de la figure 1 à la différence que les deux cuves de séchage 21 et 22 sont disposées à la suite des cuves de rinçage acide 14 à 16 avec lesquelles elles constituent un module. Par ailleurs, les deux cuves de refroidissement 23 et 24 sont placées à l'emplacement des cuves de séchage 10 et 17 de l'installation de la figure 1. Ce mode de réalisation ne comporte que six modules au lieu de sept dans l'installation de la figure 1, un module nouveau regroupant les trois cuves de rinçage alcalin et les deux cuves de refroidissement 23 et 24 et les deux cuve de séchage 21 et 22 étant regroupées dans le module de rinçage acide 14 à 16.

[0036] La figure 3 représente un autre mode de réalisation de l'invention. On y retrouve le dispositif de chargement et déchargement 4 avec ses cellules 20, à la suite desquelles sont disposées successivement la cuve de dégraissage 8 comportant deux cellules, la cuve de premier rinçage alcalin 7, la cuve de deuxième rinçage alcalin 19, et la cuve de troisième rinçage alcalin 18, dans laquelle est réalisée la dernière étape du traitement de préparation. Cette cuve 18, qui est donc la cuve finale du traitement de préparation, s'étend sur toute la largeur de l'installation, c'est-à-dire sur les lignes 1 et 2 et sur l'allée 3.

[0037] Un premier manipulateur de transfert de liaison, qui réalise le passage de la première ligne 1 à la deuxième ligne 2, est disposé au niveau de cette cuve finale 18. Il est constitué par un chariot de transfert 25 qui se déplace longitudinalement dans la cuve 18 et qui reçoit des charges qui y sont déposées par le manipulateur de transfert longitudinal de la première ligne 1 et qui sont reprises par le manipulateur de transfert longitudinal de la deuxième ligne 2. Il s'agit donc d'un manipulateur simple à un axe de déplacement.

[0038] Dans la deuxième ligne 2, on trouve, en partant de la cuve finale de préparation 18, une cuve d'affinage 12, la première cuve de phosphatation 9 comportant trois cellules, la deuxième cuve de phosphatation 11, la cuve de premier rinçage acide 14, la cuve de deuxième rinçage acide 15, la cuve de troisième rinçage acide 16 et les deux cuves de séchage 17 et 10.

[0039] La cuve de refroidissement 5 est disposée dans l'allée 3, à l'extrémité opposée au dispositif du dispositif de chargement et de déchargement 4, juste après la cuve finale de préparation 18. De part et d'autre de cette cuve de refroidissement 5, on prévoit, dans chacune des lignes 1 et 2, un poste de maintenance 26 et 27 du manipulateur de transfert longitudinal de la ligne.

[0040] On prévoit un deuxième manipulateur de transfert de liaison 29 qui est également constitué par un chariot de transfert et qui réalise le passage en retour de la deuxième ligne 2 à la première ligne 1.

[0041] Dans le mode de réalisation des figures 1 et 2, les deux manipulateurs de liaison sont constitués par un manipulateur unique à trois axes de déplacement 63 qui, comme cela est décrit ailleurs, effectue le passage aller de la première ligne 1 à la deuxième ligne 2 au niveau des cuves de rinçage alcalin 7, 19 et 18 et le passage retour de la deuxième ligne 2 à la première ligne 1 au niveau des cuves de séchage 17 et 10 dans le cas de la figure 1 et au niveau des cuves de refroidissement 23 et 24 dans le cas de la figure 2.

[0042] Le mode de réalisation de la figure 3 comporte quatre modules, en plus du dispositif de chargement et déchargement 4. Le premier module comprend les cellules de dégraissage 8, de premier rinçage alcalin 7 et de deuxième rinçage alcalin 19. Le deuxième module regroupe la cellule d'affinage 12 et les cellules de phosphatation constituant la première cuve de phosphatation 9. Le troisième module comprend la deuxième cuve de phosphatation à trois cellules 11. Le quatrième module comporte les cuves de premier, deuxième et troisième rinçages acides 14 à 16 et le poste de séchage comprenant les cuves 17 et 10. Enfin, le quatrième module est constitué par la cuve de troisième rinçage alcalin 18 et le poste de refroidissement 5.

[0043] Chacune des cellules 20 du dispositif de chargement et/ou déchargement 4 peut recevoir un chariot sur lequel est posé un récipient constituant un panier dans lequel sont placées les pièces métalliques à traiter. Conformément à l'invention, les récipients destinés à recevoir les pièces à traiter sont en effet constitués par une sorte de cage en forme "U" comportant un fond et deux parois verticales latérales. Cette structure en panier permet d'obtenir une très bonne circulation des bains de traitement autour des pièces à traiter.

[0044] Une telle cage est représentée sur la figure 3. Elle comporte un fond 31 et deux parois latérales verticales opposées 32. Quand une cage est en position dans une cellule 20, les parois latérales 32 sont parallèles à la direction de la ligne des cuves. Chaque paroi supérieure comporte deux tiges 33 qui sont perpendiculaires à la ligne de cuves et qui coopèrent avec des crochets disposés à la partie inférieure d'un support intermédiaire apte à être saisi par un manipulateur transversal ou le manipulateur de liaison.

[0045] La figure 4 représente en coupe une telle cage 30 au-dessus de laquelle se trouve un support intermédiaire 34, qui peut être saisi et transporté par un manipulateur 35. Le support intermédiaire 34, qui est représenté en coupe transversale sur la figure 5, comporte des crochets 36 qui sont disposés dans un plan parallèle aux lignes de cuves à la partie inférieure du support 34. Ces crochets 36 sont fixés sur des barres horizontales transversales 37 disposées à la partie supérieure du support intermédiaire 34. En dessous de ces barres 37 se trouve une plaque 38 formant couvercle, qui est inclinée par rapport à l'horizontale comme on peut voir sur la figure 5, et qui, comme on peut le voir sur la figure 4, est pliée selon un axe transversal, de manière à présen-

ter la forme d'un "V" très ouvert dirigé vers le haut. Les barres 37 peuvent être saisies par le manipulateur 35 au moyen de pinces à déplacement horizontal.

[0046] Sur la figure 5, le support intermédiaire 34 est représenté dans sa position de repos dans une cellule 30. Les extrémités des barres 37 reposent sur des appuis 39 de la cellule de chargement et déchargement.

[0047] La figure 6 représente, en vue de dessus, les trois cuves de rinçage acide 14, 15 et 16, qui sont disposées l'une derrière l'autre dans la ligne de l'installation. Sur cette figure, on peut observer des gaines 41 d'aspiration des vapeurs qui sont disposées au-dessus des cuves. On peut aussi voir dans la première cuve de rinçage 14, une charge constituée par un support intermédiaire 34 et une cage 30. L'ensemble de cette cage et de son support intermédiaire est suspendu au-dessus du bain, la cage 30 étant totalement immergée et accrochée sur le support intermédiaire 34 ; les extrémités des barres 37 du support intermédiaire 34 reposent sur des appuis 42, disposés sur le bord de la cuve, qui présentent en section la forme d'un "V".

[0048] Ces trois cuves de rinçage acide 14 à 16 sont disposées et arrangées de telle manière que l'eau qui arrive en amont par une conduite 28 circule successivement dans la cuve de troisième rinçage 16, la cuve de deuxième rinçage 15 et la cuve de premier rinçage 14, pour parvenir ensuite dans une zone d'évacuation d'où l'eau résiduelle est récupérée, par exemple au moyen d'une pompe, et envoyée aux cuves de phosphatation. Ceci est possible parce que l'on se trouve dans la ligne 2, dans un ensemble de traitement à milieu acide.

[0049] Les différentes cuves sont séparées les unes des autres par des cloisons totales, c'est-à-dire des cloisons qui sont raccordées au fond de la cuve, mais ces cloisons de séparation 44 et 45 présentent, du côté gauche, une échancrure permettant la passage en cascade d'une cuve à l'autre.

[0050] Conformément à l'invention, la circulation en cascade de l'eau du bain est réalisée au moyen de cloisons siphoniques qui sont arrangées selon une disposition particulière. Une première cloison siphonique 46 est disposée dans la partie gauche de la cuve, parallèlement à l'axe 50 de la ligne de cuve 2. Cette cloison siphonique est raccordée d'une part à la cloison amont 47 de l'ensemble des cuves, et d'autre part, à une cloison 48 totale qui est perpendiculaire à l'axe 50 et se raccorde à la paroi latérale gauche 49 de l'ensemble des cuves. Dans la partie aval de chaque cuve se trouve une cloison siphonique 51 qui est perpendiculaire à l'axe 50 et qui se raccorde à la paroi latérale 49 d'une part et, d'autre part, à une paroi totale 52 qui se raccorde elle-même à la paroi aval de la cuve, à savoir la paroi de séparation 44 ou 45 ou la paroi 53 séparant la première cuve de rinçage de la zone d'évacuation.

[0051] Cette disposition se retrouve dans chacune des cuves et chacune des cloisons siphoniques 46 et 51 présentent à son extrémité supérieure des passages,

en forme de créneaux, dont le fond est sensiblement au niveau du bain de la cuve. A chaque fois, les parois 46 et 48 délimitent une zone d'arrivée d'eau et les parois 51 et 52 délimitent une zone d'évacuation de l'eau. Dans chaque cuve, entre ces deux zones d'arrivée d'eau et d'évacuation d'eau, une zone 54 est en relation directe et complète avec le reste de la cuve. Cette zone sert à réaliser des mesures pour déterminer les conditions de fonctionnement de chacune des cuves de rinçage 14 à 16.

[0052] On voit encore sur la figure des résistances électriques 55 qui sont utilisées pour chauffer l'eau du troisième bain de rinçage 16, ainsi que les appuis 42 en forme de "V" sur lesquels on pose le support intermédiaire 34. Sur les coupes des figures 7 à 9, on a représenté dans la cuve 14 une charge constituée de la cage 30 accrochée sur le support intermédiaire 34. On peut également voir, en particulier sur la figure 9, les ouvertures 65 en forme de créneaux des parois siphoniques.

[0053] La figure 10 est une coupe partielle montrant une paroi siphonique 51, parallèle à la ligne des cuves, et une paroi de séparation, par exemple, la paroi 53. On peut voir sur cette coupe, qui est une coupe dans un plan parallèle à la deuxième ligne 2 dans la partie gauche des cuves, l'ouverture 56 aménagée dans la paroi totale 53 et le créneau 65 qui est aménagé dans la partie supérieure de la cloison siphonique 51. Le fond de l'ouverture 56 correspond sensiblement au niveau 57 du bain dans la cuve lorsque celle-ci est vide et le fond des créneaux 55 correspond sensiblement au niveau 58 de la cuve lorsque l'on introduit une charge.

[0054] Conformément à l'invention, la paroi siphonique 51 est courbée dans sa partie inférieure, en direction de la paroi 53, de manière à créer un étranglement qui détermine la "chasse" d'évacuation de l'eau de la cuve lorsque l'on introduit une charge dans cette dernière. Avantagusement, la profondeur et la forme de cette courbure 59 sont déterminées pour obtenir une évacuation de l'eau du bain à 90 % en dessous de la cloison siphonique 51 et 10 % au-dessus par le créneau 55.

[0055] On voit également sur ces figures 7 à 9 un tube 60, disposé au fond de chaque cuve transversalement et de manière centrale, qui sert à réaliser un brassage du bain par envoi de bulles d'air. Ceci permet d'obtenir un bon brassage du bain sous les charges et dans les zones d'arrivée et d'évacuation d'eau, à l'exception de la zone 34 dans laquelle il n'y a pas de perturbations et on peut effectuer des mesures ainsi que des prélèvements de bain.

[0056] La figure 11 est une vue en coupe transversale à travers les cuves d'affinage 13 et de dégraissage 8. On peut voir les charges représentées en trait interrompu et reposant sur les appuis en "V" 42 ainsi que les résistances de chauffage 29. On voit également sur cette figure le manipulateur 61 de la ligne n° 1 et le manipulateur 62 de la ligne n° 2 en position relevée de manière à pouvoir circuler au-dessus de l'ensemble des cuves.

[0057] La figure 12 est également une coupe transversale à travers les cuves de rinçage alcalin 7, 18 et 19. On peut voir en particulier que le manipulateur transversal de liaison 63 est également en position haute de manière à pouvoir circuler transversalement sur les trois cuves de rinçage 7, 18 et 19.

[0058] L'installation qui vient d'être décrite fonctionne de la manière qui va maintenant être précisée.

[0059] Des chariots, constitués par de simples tables à roulettes, reçoivent des charges et ils sont amenés dans une des cellules 20 du dispositif de chargement/déchargement 4. L'alimentation peut être faite manuellement ou par des systèmes automatiques, par exemple ceux qui utilisent des chariots dits filoguidés, qui se déplacent sur un circuit prédéfini.

[0060] La première opération consiste à associer un support intermédiaire 34 qui est affecté à chacune des cellules 20 à chacune des charges constituée par une cage 30. Tout d'abord, le manipulateur 61 vient saisir la pièce intermédiaire 34 qui reposait sur les appuis 39, puis il effectue un mouvement de levage pour dégager le support intermédiaire 34 des appuis 39. Le manipulateur longitudinal de la ligne 1 est amené dans la cellule considérée dans une position telle que ses crochets 36 soient légèrement décalés par rapport aux tiges d'accrochage 33. On effectue alors un mouvement de descente pour que les crochets 36 se trouvent en dessous du niveau des tiges d'accrochage 33. On effectue ensuite un léger mouvement de translation dans l'axe de la ligne de cuves pour que les crochets se trouvent juste en dessous des tiges d'accrochage, et on termine par un mouvement de levage de telle manière que les tiges 33 soient saisies par les crochets 36. On obtient ainsi une charge, constituée par la cage 30 et le support intermédiaire 34, qui va être déplacée dans toute l'installation et immergée dans les différentes cuves.

[0061] La charge obtenue est donc envoyée aux différents postes de traitement. Dans une première phase, le manipulateur 61 amène la charge successivement dans les trois cuves de dégraissage 8, puis dans la première cuve de rinçage alcalin 7. A chaque fois, le manipulateur 61 se dégage du support intermédiaire 34 et pose celle-ci sur les supports en V 42. Pendant le traitement d'une charge, le manipulateur 61 peut manipuler d'autres charges pour les faire passer dans des cuves différentes.

[0062] Le manipulateur transversal de liaison 63 vient alors saisir la charge se trouvant dans la cuve 7 pour la faire passer successivement dans la deuxième cuve de rinçage 19 et la troisième cuve de rinçage 18. Ce manipulateur de liaison 63, lorsqu'il n'est pas utilisé, se positionne au-dessus de la deuxième cuve de rinçage 19 de manière à laisser le passage libre pour les deux autres manipulateurs transversaux 61 et 62, ceux-ci pouvant évoluer sur toute leur ligne.

[0063] La charge est alors prise par le manipulateur longitudinal 62 de la deuxième ligne, transportée de la cuve de rinçage 18 à une cuve d'affinage, correspon-

dant à la cuve de phosphatation qui est en fonctionnement, par exemple la cuve d'affinage 12. La charge est ensuite amenée dans la cuve de phosphatation 9, puis dans les trois cuves de rinçage acide 14, 15 et 16. Après le rinçage acide, la charge est amenée à un poste de séchage 10 ou 17 puis au poste de refroidissement 6 ou 5. Lorsque le traitement est terminé, la charge regagne sa cellule, où l'attend son chariot porteur qui peut alors la ramener dans la chaîne de fabrication.

[0064] Bien évidemment, l'installation traite simultanément plusieurs charges, qui sont manipulées par l'un des trois manipulateurs 61 à 63. Le manipulateur 63 a d'ailleurs une position intermédiaire, à savoir au-dessus de la deuxième cuve de rinçage alcalin 19, où il permet la libre circulation des deux autres manipulateurs transversaux 61 et 62 sur toute la ligne 1 ou 2.

[0065] L'installation peut fonctionner avec une cuve de phosphatation en activité et une cuve de phosphatation en cours de nettoyage, ce qui permet de ne pas interrompre le fonctionnement de l'installation pour des opérations de nettoyage de cuves. Ce nettoyage est en outre facilité par le fait que chacune des cuves de phosphatation 9 et 11 est accessible sur trois de ses côtés.

[0066] Dans le cas où seule une des cuves est en fonctionnement, on peut avantageusement utiliser la cuve d'affinage associée à l'autre cuve en cours de nettoyage comme cuve de "prémix", c'est-à-dire comme cuve dans laquelle on prépare le bain destiné à la cuve d'affinage en fonctionnement.

[0067] L'opération de nettoyage d'une cuve de phosphatation s'effectue en toute sécurité du fait qu'une cloison est interposée entre elle et sa cuve d'affinage de manière à interdire tout accès à la cuve de phosphatation en cours de nettoyage.

[0068] Dans le mode de réalisation de la figure 3, tous les postes de traitement de préparation sont disposés dans la première ligne 1 qui est donc une ligne "propre", c'est-à-dire que les charges circulent dans la ligne sans danger de chute de gouttelettes comprenant un produit chimique lors de leur passage au dessus d'autres charges disposées dans un poste de traitement. Seule, la cuve de troisième rinçage alcalin 18 s'étend aussi sur l'allée 3 et la deuxième ligne 2.

[0069] La deuxième ligne 2 comprend tous les postes du traitement de finition, à l'exception du poste de refroidissement 5 qui se trouve dans l'allée 3, et les cuves de traitement chimique, d'affinage 12 et de phosphatation 9 et 11. Cette deuxième ligne peut être considérée comme une ligne "sale" du fait que des charges comportant un produit chimique peuvent circuler au dessus d'autres charges en cours de traitement.

[0070] Dans les deux lignes, les différentes cuves sont disposées dans l'ordre des étapes du traitement en partant du dispositif de chargement et de déchargement 4, dans la première ligne 1, et dans le sens inverse, en partant de la cuve de troisième rinçage alcalin 18, dans la deuxième ligne 2.

[0071] De cette manière, on évite tout risque de re-

tombées de gouttelettes de produit de phosphatation lors du transfert de charges au dessus des charges en cours de traitement. En effet, chaque charge parcourt toute la ligne 2 en passant dans l'une des cuves de phosphatation 9 ou 11 et revient à l'état sec, donc sans risque de chutes de gouttelettes, en passant au dessus de toutes les cuves pour arriver au niveau du deuxième manipulateur de liaison 29 qui la fait passer dans l'enceinte de refroidissement 5, puis dans la première ligne 1. La charge est ensuite reprise par le manipulateur transversal de la ligne 1 et transférée dans sa cellule du dispositif de chargement et de rechargement 4.

[0072] Le fonctionnement en cascade des cuves de rinçage acide sera expliqué en se référant aux figures 6 à 9. Le niveau dans les différentes cuves est régulé au moyen d'un dispositif de mesure de niveau disposé dans la zone 43 qui n'est pas turbulente et qui agit sur le débit du dispositif d'alimentation en eau claire 28. Lorsqu'il n'y a pas de charge dans une cuve, le passage de l'eau claire d'alimentation dans la cuve de troisième rinçage 16 s'effectue simplement par dessous la cloison siphonide 46. Lorsque l'on introduit une charge, dans la cuve 16 par exemple, le niveau monte comme indiqué sur la figure 10 et le passage du premier bain de rinçage dans la cuve 15 se fait alors à 90 % en dessous de la cloison siphonide 46 et 10 % au dessus par les créneaux 55 ; en particulier les produits surnageants sont alors évacués de la zone d'alimentation en eau vers la cuve 16.

[0073] L'eau envoyée dans la cuve 16 circule dans cette dernière en étant brassée par les bulles d'air envoyées par le tuyau 60 et le bain ressort dans la zone 54 pour passer, toujours à 90 % en dessous de la cloison siphonide 51, 10 % du bain passant au-dessus par les créneaux avec les produits surnageants. Le même phénomène se produit pour les cuves 15 et 14, ce qui assure une circulation complète du bain, et les eaux souillées se trouvant dans la zone 43 sont évacuées, par exemple par une pompe, et envoyées à une cuve de phosphatation. Ceci permet de limiter au maximum la consommation en eau de l'installation, pour arriver à une consommation très réduite qui est par exemple inférieure à deux litres d'eau par m² de surface de pièce traitée.

[0074] Grâce à l'utilisation du support intermédiaire 34, les cages 30 sont, à chaque fois, totalement immergées dans les bains, ce qui permet d'éviter toute interface entre un bain et l'atmosphère extérieure qui risquerait de créer des détériorations de la cage. Par ailleurs, celle-ci est totalement nettoyée dans les cuves de rinçage et de dégraissage. Elle peut donc être réutilisée et renvoyée dans la chaîne de fabrication.

[0075] Le couvercle 38 assure une protection totale des manipulateurs. De plus, il permet de collecter et d'évacuer à l'extérieur des cuves les condensats qui peuvent se former au-dessus de ces dernières.

[0076] Avantagusement, les supports intermédiaires 34 sont munis de dispositifs de mesure, tels que des

capteurs de température, ainsi que de dispositifs d'enregistrement de données qui permettent de faire un enregistrement du suivi du traitement complet, avec en particulier indication des températures et durées de chaque traitement. A l'issue du traitement, dans le poste de chargement et déchargement 4, les données correspondantes peuvent être prélevées et envoyées sur un support d'information accompagnant les pièces dans le reste des postes de fabrication.

[0077] On voit que l'invention permet d'obtenir une installation extrêmement compacte par rapport aux installations en ligne actuelle. Le fait d'utiliser deux cuves de traitement chimique permet d'obtenir une grande souplesse dans la capacité et la cadence de fonctionnement de l'installation. En effet, lorsque l'une des deux cuves de phosphatation 9 ou 11 est considérée comme souillée et nécessite un nettoyage, on utilise la deuxième cuve, ce qui permet de ne pas interrompre le fonctionnement de l'installation qui est seulement arrêtée quand la deuxième cuve est également souillée afin de procéder au nettoyage des deux cuves. Dans le cas des modes de réalisation des figures 1 et 2 où les deux cuves de traitement sont disposées à une extrémité de la deuxième ligne et peuvent être isolées, on peut entretenir les cuves sans arrêter le fonctionnement de l'installation.

[0078] La disposition des différentes cuves selon deux lignes avec une allée centrale permet de réaliser facilement les opérations nécessaires de maintenance et de surveillance.

[0079] L'utilisation du support intermédiaire permet de disposer de conteneurs qui ne sont pas détériorés lors du traitement et qui peuvent donc être réutilisés. Ils peuvent, en particulier, être remis en service dans la chaîne de fabrication.

[0080] Le fait de prévoir une cuve d'affinage associée à chacune des cuves de traitement chimique permet, quand une cuve est en cours de nettoyage, d'utiliser sa cuve d'affinage en cuve de prémix pour l'autre cuve de traitement chimique, qui est elle en activité, ce qui permet d'augmenter la cadence de fonctionnement.

[0081] Dans un mode de réalisation pratique de l'invention, on prévoit onze cellules de chargement, le cycle complet du traitement dure 42 minutes et on réalise un déplacement de charge toutes les quatre minutes. On peut alors traiter 4,5 tonnes à l'heure de pièces à phosphater.

[0082] Il est entendu toutefois que ces indications ne sont là que pour fournir un exemple de cas pratique de mise en oeuvre de l'invention. Il doit également être retenu de tout ce qui précède que l'invention n'est pas limitée aux modes de mise en oeuvre qui ont été spécifiquement décrits dans le courant des exemples ci-dessus et qu'elle s'étend au contraire à toute variante passant par le biais de moyens équivalents.

[0083] En particulier, on peut prévoir que les deux cuves de refroidissement soient disposées dans le dispositif de chargement et/ou déchargement dans une va-

riante suivant laquelle on prévoit deux cellules de chargement/déchargement supplémentaires de manière à obtenir trois cellules accessibles aux chariots supports des charges. Les autres cellules, y compris les deux comportant une cuve de refroidissement, sont fermées et elles ne comportent que des supports pouvant recevoir les supports intermédiaires. Le fait de prévoir trois cellules de chargement/déchargement permet de grouper les mouvements du manipulateur, ce qui laisse plus de temps libre à l'opérateur qui doit stocker les chariots vides correspondant aux cellules fermées au voisinage de l'installation.

[0084] Par ailleurs, on peut prévoir que les crochets du support intermédiaire soient dirigés dans un plan perpendiculaire à l'axe des deux lignes et que les crochets disposés d'un côté du support, par exemple les crochets disposés du côté extérieur de la ligne, soient décalés par rapport aux deux autres crochets, un décalage correspondant étant prévu pour les tiges d'accrochage de la cage. De cette manière, les premières tiges d'accrochage de la cage, qui sont réalisées sous la forme d'anneaux, passent à côté des crochets extérieurs du support intermédiaire et viennent se placer dans les deux autres crochets. Lorsque le chariot est totalement engagé dans la cellule, les tiges se trouvent dans leurs crochets correspondants un peu au dessus du fond des crochets, si bien que la prise de la cage est obtenue par un seul mouvement de levage du manipulateur. Du fait de la symétrie axiale de la disposition de leurs tiges, les cages peuvent être introduites par n'importe quel côté, les tiges étant toujours positionnées pour une mise en place correcte dans la cellule.

Revendications

1. Installation de traitement chimique au trempé de pièces contenues dans des cages, par immersion de chaque cage dans une cuve (9, 11) contenant un bain de traitement chimique, les pièces étant soumises dans d'autres cuves à un traitement de préparation préalable et à un traitement de finissage ultérieur, **caractérisée en ce que** les cuves des différents postes de traitement sont disposées sur deux lignes parallèles (1, 2) séparées par une allée (3) permettant l'accès aux cuves, une première ligne (1) comportant un dispositif unique de chargement et de déchargement disposé à une de ses extrémités, ainsi que des cuves de préparation (7, 8, 18, 19), et une deuxième ligne (2) comportant deux cuves de traitement chimique (9, 11), utilisées en alternance, et des cuves de finissage (10, 14-16, 17, 21, 22), **en ce qu'un** manipulateur de transfert longitudinal (61, 62) est prévu dans chaque ligne (1, 2) pour faire passer chaque cage individuellement d'une cuve à une autre de la même ligne, et **en ce qu'elle** comporte des moyens de transfert transversal (25 ; 63) assurant la liaison entre les

deux lignes pour faire passer les cages de l'une à l'autre en sens aller et en sens retour.

2. Installation suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit poste de chargement et déchargement comporte plusieurs cellules de réception de charges, chacune recevant une charge déterminée à l'entrée de l'installation et la même charge à la sortie, chaque cellule (20) du dispositif de chargement et de déchargement étant avantageusement apte à recevoir un chariot supportant la charge qui est gardé immobilisé dans la cellule jusqu'au retour de sa charge.
3. Installation suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** lesdites cuves de traitement chimique (9, 11) sont disposées chacune à une extrémité de la deuxième ligne, et les cuves de finissage (14-18), **en ce qu'un** manipulateur de transfert longitudinal (61, 62) est prévu dans chaque ligne, et **en ce que** lesdits moyens de transfert transversal (63) sont disposés dans une position médiane entre lesdites deux lignes (1, 2), et avantageusement constitués par un manipulateur unique disposé au niveau d'une cuve de rinçage du traitement de préparation.
4. Installation selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'elle** comporte trois cuves de rinçage du traitement de préparation, une disposée dans chaque ligne (7, 18) et la troisième (9) disposée entre les deux lignes, dans l'allée (3), les trois cuves étant alignées selon une direction transversale de manière à réaliser une disposition en "H" de l'ensemble des cuves.
5. Installation suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** lesdites cuves de traitement chimique (9, 11) sont regroupées en des positions voisines sur la deuxième ligne, et **en ce que** lesdits moyens de transfert comportent un premier manipulateur disposé au niveau d'une cuve (19 ; 18) du poste final du traitement de préparation et faisant passer une cage de la première ligne (1) à la deuxième ligne (2), et un deuxième manipulateur de transfert de liaison (29 ; 63) disposé au niveau d'une cuve (15 ; 10, 17) du poste final du traitement de finition et faisant passer une cage de la deuxième ligne (2) à la première ligne (1).
6. Installation selon la revendication 5, **caractérisée en ce qu'une** cuve (19 ; 18) du poste final du traitement de préparation est disposée entre les deux lignes (1, 2), dans l'allée (3), de manière à s'étendre sur toute la largeur de l'installation, et **en ce que** le premier manipulateur de transfert de liaison (25) est constitué par un chariot transfert circulant transversalement dans ladite cuve finale de préparation

(18).

7. Installation selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, **caractérisée en ce que** le poste final du traitement de finition comporte une enceinte (5) disposée entre les deux lignes (1,2), dans l'allée (3) à l'extrémité opposée au dispositif de chargement et de déchargement (4), **en ce que** le deuxième manipulateur de transfert de liaison (29) entre les deux lignes (1,2) est disposé au niveau de cette enceinte finale de finition (5), et **en ce que** chaque ligne (1,2) comporte un poste de maintenance de son dispositif de transfert longitudinal (61, 62), ces deux postes de maintenance du dispositif de transfert longitudinal (61, 62) étant disposés de part et d'autre de ladite enceinte finale de finition (5).

8. Installation selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisée en ce toutes les cuves de préparation (8,7, 19, 18) sont disposées dans la première ligne (1), dans l'ordre du traitement, à partir du dispositif de chargement et de déchargement (4), et en ce que toutes les cuves de finition (14-16, 17, 10) sont disposées dans la deuxième ligne (2), dans l'ordre du traitement, à partir des deux cuves de traitement chimique (9, 11) en allant vers le dispositif de chargement et de déchargement (4).

9. Installation selon la revendication 2, éventuellement combinée à l'une quelconque des revendications 3 à 8, **caractérisée en ce que** la charge est constituée par une cage (30) en forme de "U" contenant les pièces à traiter et **en ce que** l'on prévoit, pour chaque cellule du dispositif de chargement et de déchargement (4), un support intermédiaire (34) qui est muni d'une paroi horizontale supérieure (38) formant couvercle et sur lequel la cage reste accrochée pendant toute la durée du traitement, le support intermédiaire étant saisi par les manipulateurs et posé sur chaque cuve de telle manière que la cage soit suspendue dans la cuve et immergée totalement dans le bain de traitement.

10. Installation selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la cage (30) comporte, à sa partie supérieure, des tiges horizontales (33) qui sont perpendiculaires à la direction de translation du manipulateur longitudinal et qui coopèrent avec des crochets (36) disposés à la partie inférieure du support intermédiaire, l'accrochage ou le décrochage de la cage sur le support intermédiaire étant obtenu, dans chaque cellule, par un faible déplacement horizontal suivi d'un mouvement de levage du manipulateur longitudinal de la première ligne.

11. Installation selon la revendication 9 ou 10, **caractérisée en ce que** le support intermédiaire comporte des dispositifs de mesure et de un dispositif de

stockage de données dans lequel est enregistré le suivi du traitement.

12. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, dans la deuxième ligne (2), on adjoint une cuve d'affinage (12, 13) à chaque cuve de traitement chimique (9, 11).

13. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des cuves de rinçage en cascade (14-16) disposées de manière adjacente dans une ligne (2), **en ce que**, sur le côté de chaque cuve de rinçage, on prévoit une première cloison siphon (46) parallèle à la ligne qui se raccorde à une cloison complète (48) perpendiculaire à la ligne pour former, avec la paroi latérale (49) et la cloison amont (47, 44, 45) de la cuve, une zone d'arrivée d'eau, et une deuxième cloison siphon (51), perpendiculaire à la ligne, qui se raccorde à une cloison complète (52) parallèle à la ligne pour former, avec la paroi latérale (49) et la paroi aval (44, 45, 53) de la cuve, une zone d'évacuation d'eau, les parois amont et aval (47, 44, 45, 53) comportant, dans les zones d'arrivée et de sortie d'eau, une échancrure supérieure (56) dont la partie inférieure est sensiblement au niveau du bain de rinçage, lesdites zones d'arrivée et d'évacuation d'eau étant avantageusement disposées sur le côté extérieur de la ligne, lesdites cloisons siphon (46, 51) étant avantageusement à créneaux (55) en leur partie supérieure tandis que la partie inférieure de la deuxième cloison siphon (51) est avantageusement courbée en direction de la paroi amont (53) de la cuve (14, 15, -16).

14. Installation selon la revendication 12 ou 13, **caractérisée en ce que** la zone (54) comprise entre les deux zones d'arrivée et d'évacuation d'eau constitue une zone de mesure et de prélèvement du bain et **en ce que** la zone d'évacuation d'eau constitue une zone de contrôle du niveau du bain.

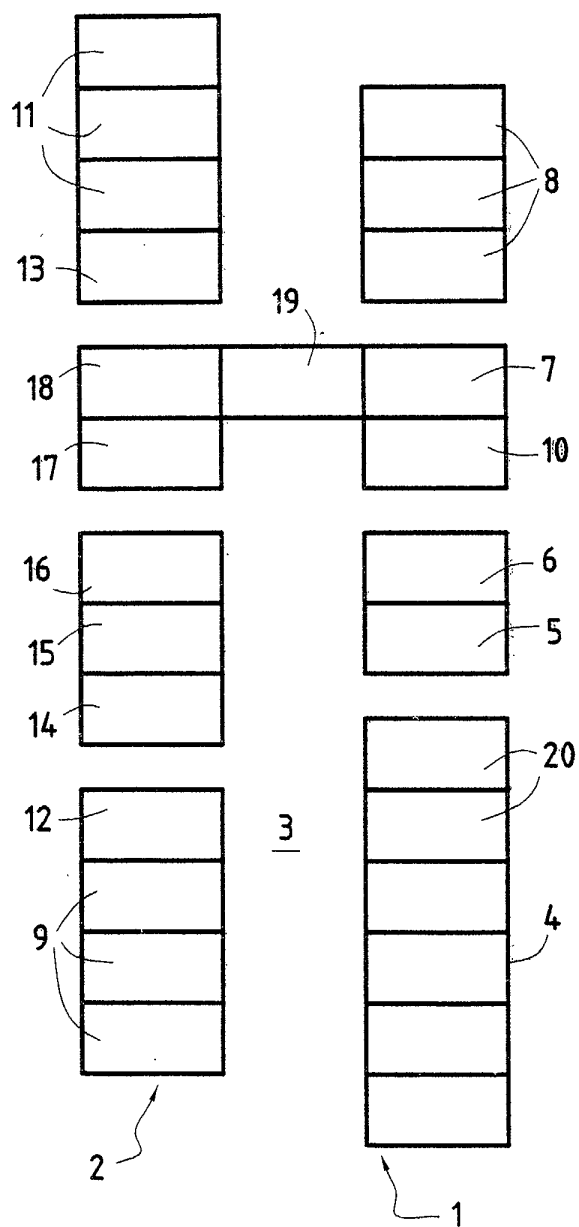


FIG.1

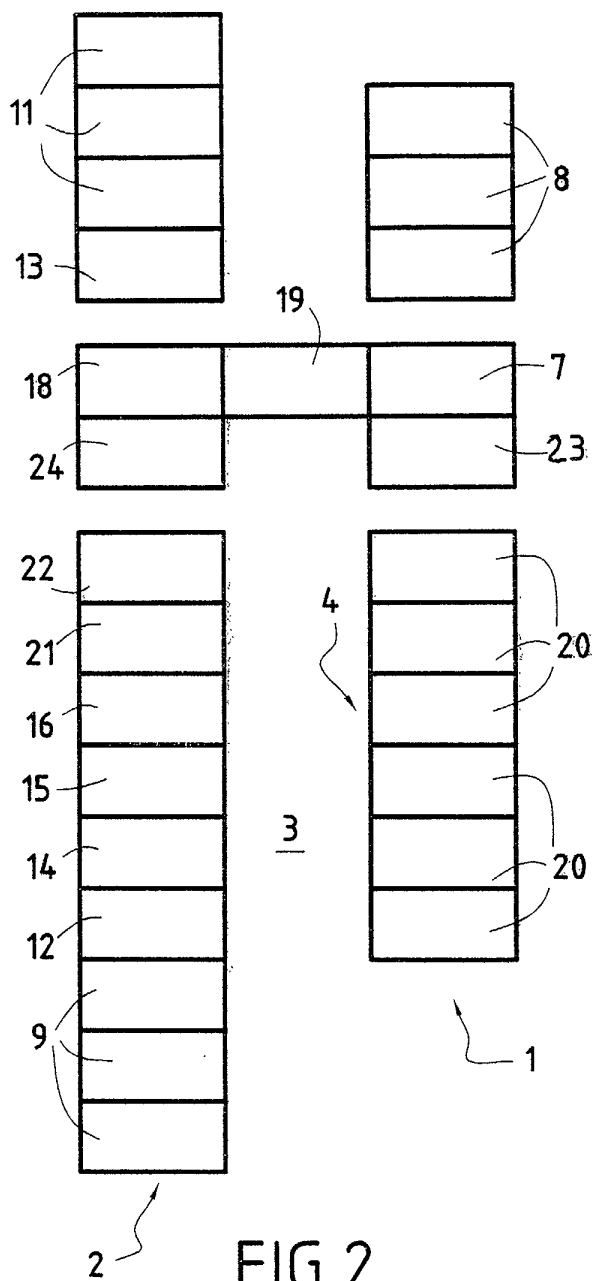


FIG.2

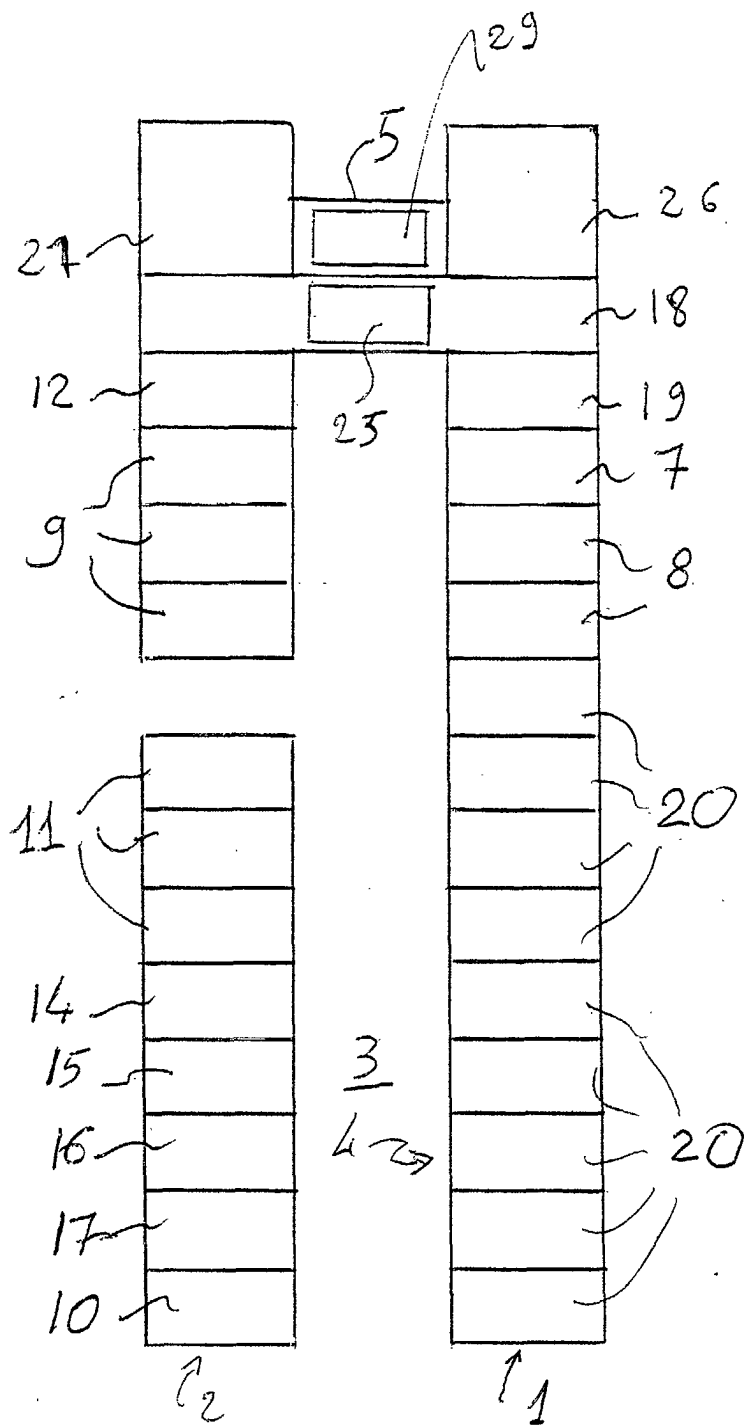


Fig 3

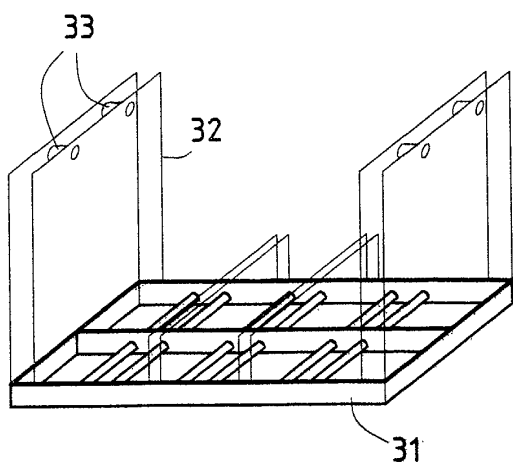


FIG. 4

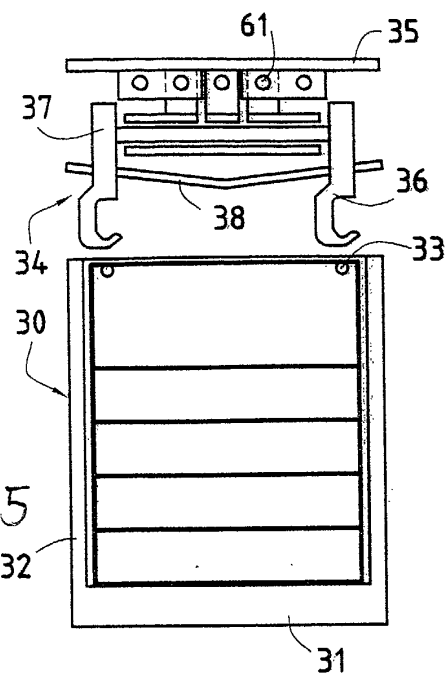


FIG. 5

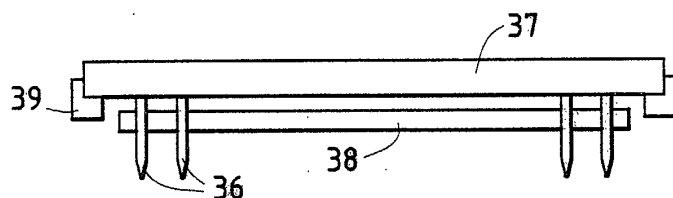


FIG. 6

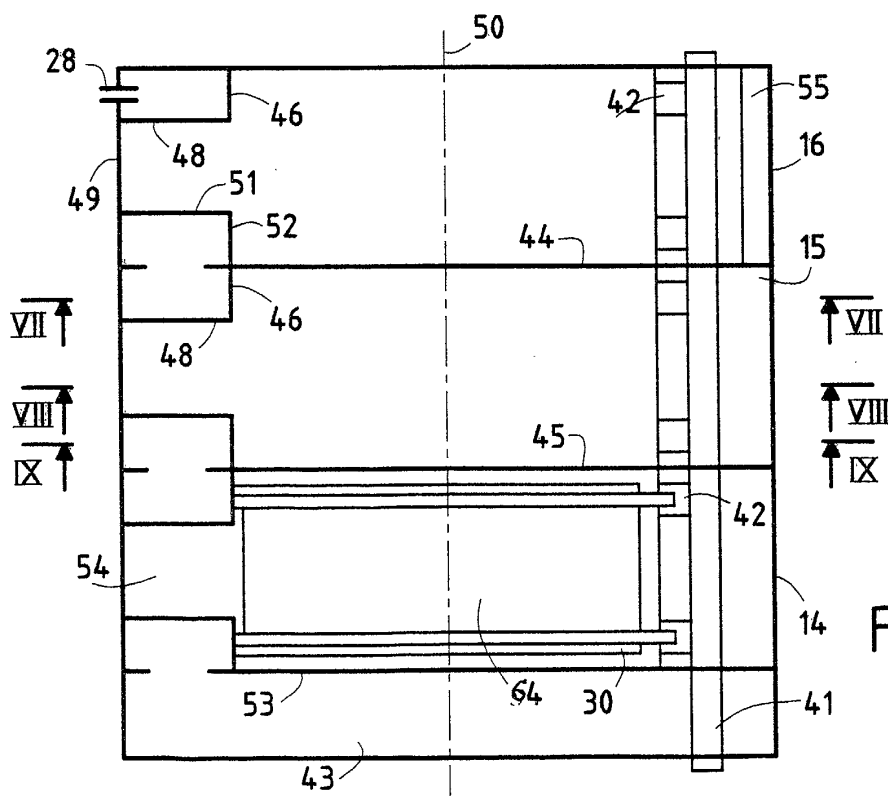


FIG. 7

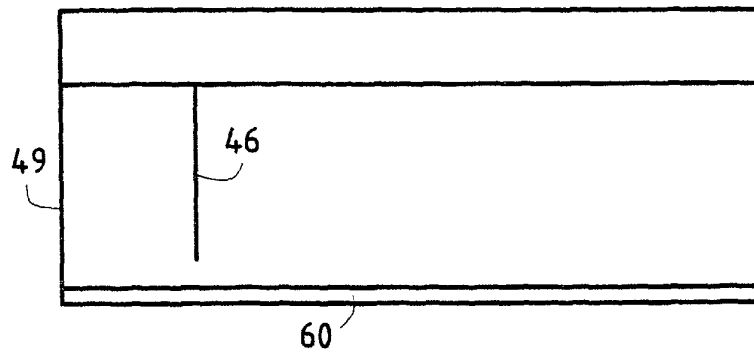


FIG. 8

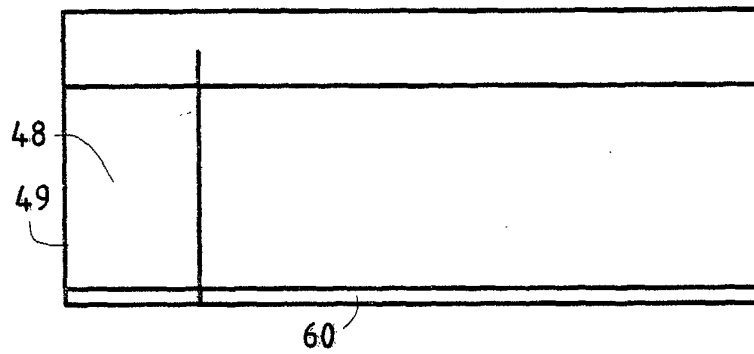


FIG. 9

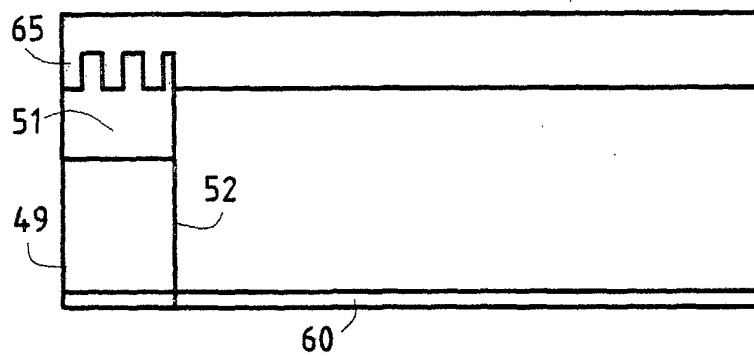


FIG. 10

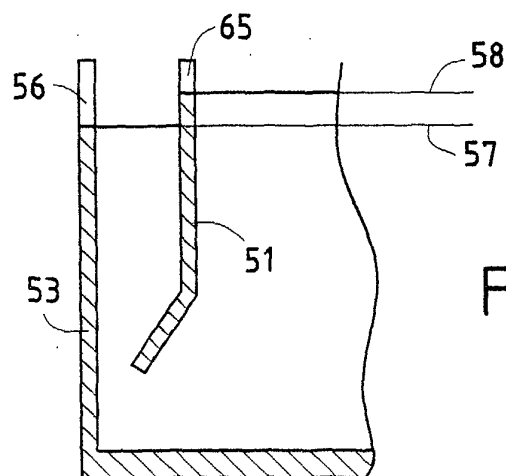


FIG. 11

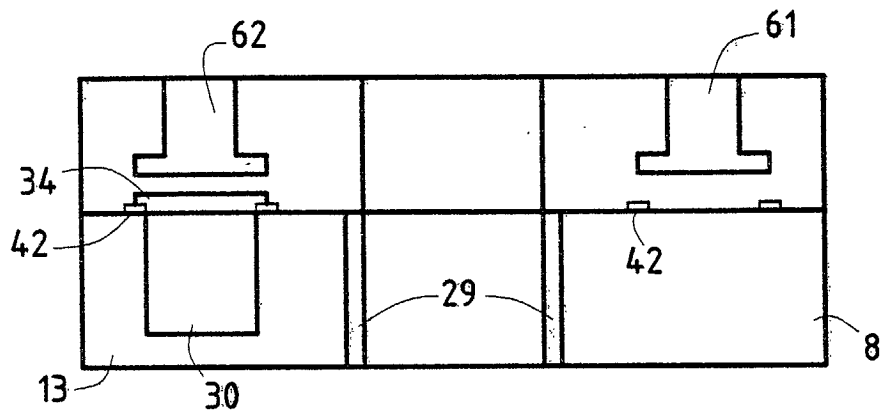


FIG. 12

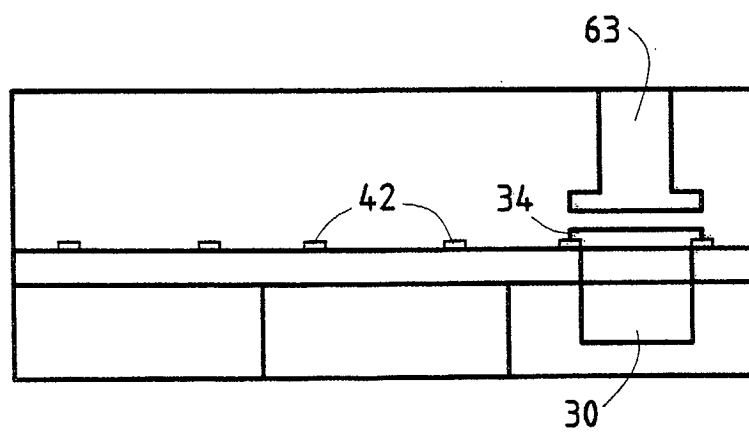


FIG. 13



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 2867

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 085 (C-219), 18 avril 1984 (1984-04-18) & JP 59 006385 A (SANKIYOU ARUMINIUMU KOGYO KK), 13 janvier 1984 (1984-01-13) * abrégé *		C23C22/00
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			C23C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 5 février 2002	Examineur Van Leeuwen, R
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04002)

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

EP 01 40 2867

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.

05-02-2002

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 59006385 A	13-01-1984	JP 1467041 C	30-11-1988
		JP 63016473 B	08-04-1988

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