

(19)



(11)

EP 1 851 364 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
23.04.2014 Bulletin 2014/17

(51) Int Cl.:
C25D 7/04 (2006.01) C25D 17/02 (2006.01)
C25D 11/02 (2006.01) B65G 49/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06709195.9**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2006/000199

(22) Date de dépôt: **26.01.2006**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2006/084973 (17.08.2006 Gazette 2006/33)

(54) **PROCEDE DE TRAITEMENT DE SURFACE DE PIECES CREUSES, CUVE DE MISE EN OEUVRE
D' UN TEL PROCEDE, INSTALLATION DE TRAITEMENT DE SURFACE EN CONTINU
COMPRENANT UNE TELLE CUVE**

VERFAHREN ZUR BEHANDLUNG VON OBERFLÄCHEN VON HOHLTEILEN, TANK ZUR
DURCHFÜHRUNG EINES DERARTIGEN VERFAHRENS, VORRICHTUNG ZUR
KONTINUIERLICHEN BEHANDLUNG VON OBERFLÄCHEN MIT EINEM DERARTIGEN TANK

METHOD FOR TREATING SURFACES OF HOLLOW PARTS, TANK FOR CARRYING OUT A
METHOD OF THIS TYPE, INSTALLATION FOR CONTINUOUSLY TREATING SURFACES
COMPRISING SUCH A TANK

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorité: **09.02.2005 FR 0501323**

(43) Date de publication de la demande:
07.11.2007 Bulletin 2007/45

(73) Titulaire: **Tornos Management Holding SA
2740 Moutier (CH)**

(72) Inventeur: **VACHERON, Frédéric
74290 Menthon Saint Bernard (FR)**

(74) Mandataire: **Bugnion Genève
Bugnion S.A.
Conseils en Propriété Industrielle
Route de Florissant 10
Case Postale 375
1211 Genève 12 (CH)**

(56) Documents cités:
CH-A5- 653 374 GB-A- 726 180
US-A- 1 442 514 US-A- 1 997 013
US-A- 2 316 972 US-A- 3 849 284

EP 1 851 364 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé et une cuve de traitement de surface de pièces métalliques, et plus particulièrement un traitement de conversion tel que, par exemple, une anodisation d'une pièce en aluminium. Elle concerne également un procédé et une installation de traitement de surface en continu utilisant une telle cuve.

[0002] On connaît déjà différents procédés de traitement de surface de pièces, et plus spécialement de pièces métalliques telles qu'en aluminium. On peut citer, par exemple, des traitements anodiques de l'aluminium et de ses alliages, l'anodisation barrière ou passivation anodique, l'anodisation poreuse en milieu acide ou la dissolution anodique, voire le polissage électrolytique, l'anodisation dure ou auto-colorée. Tous ces traitements nécessitent une étape préalable de préparation des pièces.

[0003] Selon cette préparation des pièces, ces dernières sont, par exemple, dégraissées et rincées par trempage dans différents bains successifs. Les pièces sont, par exemple, trempées dans un bain de dégraissage, puis sont sorties pour être ensuite trempées dans un bain de rinçage.

[0004] Dans ces différents procédés existants, les pièces sont placées en un nombre déterminé sur des supports adaptés, tel que par exemple ceux décrits dans la demande de brevet publiée EP-A-1433 537, supports placés eux-mêmes en un nombre déterminé sur des « charges ». Ces charges sont déplacées individuellement de cuve en cuve respective et immergées dans chacune d'entre elles dans un mouvement de descente et de remontée verticales successifs à l'aide de palonniers. Les inconvénients de ces procédés existants sont nombreux.

[0005] Tout d'abord, lorsque les pièces à traiter sont creuses, on constate que des bulles d'air peuvent apparaître sur leur paroi intérieure lors de la descente et/ ou remontée dans chacune des cuves. Ces bulles d'air peuvent s'avérer néfastes car elles engendrent une coulure du liquide actif de préparation et/ou finition sur ces parois, ce qui peut nuire à l'homogénéité de dépôt de liquide(s) actif(s) et conduire parfois à une mise au rebut de certaines pièces ainsi traitées. Ensuite, il est nécessaire de construire des structures métalliques souvent complexes autour des cuves afin de supporter les palonniers eux-mêmes ayant à soulever des charges conséquentes. Les nombreux déplacements de palonniers et de charges soulevées augmentent les risques d'accidents. Les charges ne sont pas nécessairement construites avec une parfaite répétabilité, ce qui induit des différences dans la gamme de traitement des pièces et donc des variations d'une charge à l'autre qu'il faut régulièrement corriger. Cette correction consiste essentiellement à adapter le traitement en fonction de chaque charge. Afin de rentabiliser au mieux les charges, celles-ci sont fabriquées avec un volume assez important, ce qui conduit à avoir

des cuves de grandes dimensions et donc conduit à produire un volume important d'effluents polluants. Enfin, l'utilisation de palonniers et les dimensions conséquentes des installations de mise en oeuvre du procédé génèrent des frais de maintenance également conséquents.

[0006] Le but de l'invention est alors de pallier tout ou partie des inconvénients des procédés et installations de mise en oeuvre existants, tels que mentionnés ci-dessus.

[0007] A cet effet, la présente invention propose un procédé présentant les caractéristiques de la revendication 1, une cuve de traitement présentant les caractéristiques de la revendications 15 et une installation présentant les caractéristiques de la revendication 23.

[0008] L'invention offre donc un traitement de surface de pièces creuses de type traitement de conversion, tel qu'une anodisation, procédé selon lequel les pièces creuses sont immergées complètement à l'intérieur d'au moins une cuve de traitement contenant un liquide caractérisé en ce qu'on immerge chaque pièce creuse en lui faisant faire au moins un mouvement de rotation tel que les bulles d'air susceptibles d'être créées à l'intérieur de la cuve sont chassées de la paroi intérieure de ladite pièce creuse.

[0009] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention se dégageront de la description qui va suivre en regard des dessins annexés qui ne sont donnés qu'à titre d'exemples non limitatifs.

La figure 1a est une vue de face illustrant une cuve destinée à mettre en oeuvre le procédé de traitement de surface de l'invention ;

Les figures 1b et 1c sont des vues respectivement de dessus et de côté de la cuve selon la figure 1a ;

La figure 1d est une vue de côté d'un support (2) de pièces préféré selon l'invention ;

La figure 2a est une vue de face illustrant une installation en continu destinée à mettre en oeuvre le procédé de traitement de surface en continu de l'invention et utilisant une cuve selon les figures 1a à 1c ;

Les figures 2b et 2c sont des vues respectivement de dessus et de côté de l'installation selon la figure 2a .

[0010] Selon un procédé existant de traitement de pièces creuses destinées à subir un traitement de surface de type traitement de conversion, tel que, par exemple, une anodisation, les pièces creuses sont immergées complètement à l'intérieur d'au moins une cuve de traitement contenant un liquide. Selon le procédé de l'invention, on immerge chaque pièce creuse en lui faisant faire au moins un mouvement de rotation tel que les bulles d'air susceptibles d'être créées à l'intérieur de la cuve

sont chassées de la paroi intérieure de ladite pièce creuse.

[0011] Selon le mode de réalisation illustré, on fait faire un mouvement de rotation d'au moins 90° à chaque pièce creuse, et de préférence de 360°.

[0012] Selon ce mode de réalisation illustré, un nombre déterminé desdites pièces creuses est placé au préalable sur un support comprenant au moins un organe de maintien apte à immobiliser chacune d'entre elles.

[0013] La figure 1 illustre un premier mode de réalisation donné à titre d'exemple d'une cuve (1) destinée à mettre en oeuvre le procédé de traitement selon l'invention.

[0014] Selon ce mode de réalisation, la cuve de traitement de pièces creuses portant la référence générale (1) comprend un tambour (10), monté en rotation à l'intérieur de la cuve, sur lequel chaque pièce creuse est apte à être fixée. Selon le mode de réalisation illustré, le tambour (10) comprend, à sa périphérie externe (100), au moins une piste de logement (11) sur laquelle chaque pièce creuse est apte à être fixée. Plus exactement, le tambour (10) comprend des moyens de fixation (12), solidaires de la piste de logement (11), aptes à fixer chaque support (2) de pièce(s) creuse(s) par coulisement avec emboîtement du support (2) dans la piste (11). Le support (2) est, dans le mode de réalisation illustré, tel que décrit dans la demande de brevet EP-A-1433 537.

[0015] Par souci de clarté, les pièces creuses traitées conformément à l'invention ne sont pas représentées ici, seuls leurs supports (2) sont représentés (figure 1d). Il va de soi que tous les mouvements subis par chaque support le sont également par les pièces fixées sur chaque support.

[0016] La cuve (1) selon l'invention, comprend son propre moyen moteur (13) ici un moteur d'entraînement de type électrique, qui met en rotation le tambour (10). La cuve (1) comprend également dans le mode de réalisation illustré, ses propres moyens de transmission (14, 15), qui transmettent le mouvement de rotation du moteur (13) en un mouvement de rotation du tambour (10). Ici, dans le mode de réalisation illustré de l'invention, le tambour (10) est cranté (15) et engrène avec un pignon (14) solidaire de l'arbre (130) moteur (13). La cuve (1) comprend des moyens de poussée (4, 40) pour pousser chaque support (2) depuis l'extérieur de la cuve vers la zone d'immersion et des moyens d'extraction (4, 41) pour extraire chaque support (2) ayant subi une rotation depuis la zone de sortie vers l'extérieur, les moyens de poussée et d'extraction étant solidaires de la cuve afin de constituer un module autonome.

[0017] Les figures 2a et 2b illustrent un mode de réalisation d'une installation en continu destinée à mettre en oeuvre un procédé de traitement de surfaces de pièces creuses en continu.

[0018] Selon le procédé de traitement de surface de pièces creuses en continu de l'invention, on utilise au moins une cuve de traitement (1) contenant un liquide telle que décrite en référence aux figures 1a à 1c, et on

réalise les différentes étapes suivantes :

- positionnement des supports (2) de pièces sur une première chaîne de convoyage (30) disposée à la même hauteur (H) qu'une zone de la cuve (1) formant une zone d'immersion (Z.I) et amenée des supports (2) de pièces par poussée horizontale depuis la première chaîne de convoyage (30) jusqu'à la zone d'immersion (Z.I);
- immersion complète des supports (2) de pièces dans le liquide contenu dans la cuve (1);
- sortie des supports (2) de pièces traitées par extraction horizontale depuis une zone de la cuve (1) formant zone de sortie (Z.S) jusqu'à une deuxième chaîne de convoyage (31) disposée à la même hauteur que la zone de sortie (Z.S).

[0019] Selon le mode de réalisation illustré, on réalise une immersion de chaque support (2) de pièces dans la cuve (1) en lui faisant suivre une trajectoire en hélice entre la zone d'immersion (Z.I) et la zone de sortie (Z.S) de la cuve (1).

[0020] De préférence, et selon le mode de réalisation illustré, on place au préalable un nombre déterminé desdites pièces creuses sur un support (2) comprenant au moins un organe de maintien (21) apte à immobiliser chacune d'entre elles et en ce qu'on introduit ledit support (2) dans la cuve (1) de manière à ce qu'il vienne pousser au moins un autre support (2a) immergé préalablement à l'intérieur de la cuve (1), sur lequel est placé un autre nombre déterminé desdites pièces creuses et comprenant également au moins un organe de maintien (21a) apte à immobiliser chacune des pièces de l'autre nombre déterminé, afin de réaliser la sortie d'au moins un autre support (2, 2a, 2b...) sur la deuxième chaîne de convoyage (31). Ici, dans le mode de réalisation illustré, tous les supports (2, 2a, 2b...) sont identiques et comprennent donc chacun le même nombre d'organes de maintien (21, 21a, 21b...). Selon le procédé illustré, on place donc un nombre identique de pièces creuses d'un support (2) à l'autre (2a, 2b...). Il va de soi que le nombre de pièces par support (2) peut varier selon les dimensions unitaires de(s) la pièce(s) à traiter, seule les dimensions de chaque support reste invariable dans l'installation décrite.

[0021] Selon le procédé illustré, il est réalisé au moins une étape de rinçage par aspersion d'eau sur au moins une des deux chaînes de convoyage (30, 31).

[0022] Selon le procédé illustré, on utilise, de préférence, au moins une cuve successive complémentaire (1', 1''...) contenant un liquide de traitement complémentaire, présentant également une zone d'immersion (Z.I) et à la même hauteur que la deuxième chaîne de convoyage (31) et en ce qu'on réalise l'amenée de chaque support (2) des pièces sorties de la cuve par poussée horizontale depuis la deuxième chaîne de convoyage (31) jusqu'à la zone d'immersion (Z.I) de la cuve com-

plémentaire (1',1''...).

[0023] Selon le procédé illustré, on réalise de préférence la sortie de chaque support (2) des pièces traitées dans la cuve complémentaire (1',1''...) par extraction horizontale depuis une zone de sortie (Z.S) de la cuve complémentaire (1',1''...) jusqu'à la première chaîne de convoyage (30) convoyant dans le même sens (S.C) que pour l'amenée de chaque support (2) des pièces vers la cuve précédente (1).

[0024] Selon le mode de réalisation illustré, le procédé de traitement de surfaces en continu de l'invention comprend l'immersion des pièces creuses dans cinq liquides actifs différents (Liquide de Satinage L.S, Liquide de Brillantage L.B, Liquide Nitrique L.N, Liquide d'Oxydation L.O, Liquide de Colmatage L.C) dans des étapes successives afin de réaliser l'anodisation desdites pièces creuses.

[0025] L'installation selon l'invention (3), destinée à mettre en oeuvre le procédé de traitement de surfaces illustré, comprend au moins une cuve de traitement (1,1',1''...) apte à contenir un liquide de traitement (L.S,L.B,L.N,L.O,L.C) une première chaîne de convoyage (30), disposée à la même hauteur qu'une zone d'immersion (Z.I) de la cuve (1,1',1''...), et apte à amener chaque support (2) de pièces creuses au niveau de ladite zone d'immersion, des moyens de poussée (4,40) pour pousser horizontalement chaque support (2) de pièces creuses depuis la première chaîne de convoyage (30) vers la zone d'immersion (Z.I) de la cuve, des moyens d'extraction (4,41) pour extraire horizontalement chaque support (2) de pièces traitées d'une zone de sortie (Z.S) de la cuve et l'amener à une deuxième chaîne (31), disposée à la même hauteur que la zone de sortie (Z.S) de la cuve (1,1',1''...) et apte à éloigner chaque support (2) de traitées de la cuve (1,1',1''...).

[0026] Selon le mode de réalisation illustré, les moyens de poussée (4,40) comprennent, de préférence, au moins un vérin hydraulique (40). De même, les moyens d'extraction (4,41) comprennent de préférence au moins un vérin hydraulique (41). Ici, dans le mode de réalisation illustré, les vérins hydraulique de poussée (40) et d'extraction (41) sont identiques et un seul de poussée (40) et un seul d'extraction (41) sont disposés en regard l'un de l'autre, de part et d'autre de la cuve (1). Dans le mode de réalisation préféré, ces vérins de poussée (40) et d'extraction (41) sont montés directement sur chaque cuve (1,1',1'',1''',1''''...) afin de constituer un module autonome, facilement interchangeable puisque susceptible d'être enlevé individuellement de l'installation, par exemple en cas de défaillance momentanée ou changement de type de traitement.

[0027] Egalement, selon le mode de réalisation illustré, les deux chaînes de convoyage (30,31) sont aptes à convoyer une pluralités de supports (2,2a,2b,...) sur chacun desquels est placé un nombre déterminé desdites pièces creuses et comprenant chacun au moins un organe de maintien (21,21a,21b,...) immobilisant chacune d'entre elles.

[0028] Selon le mode de réalisation illustré, l'installation (3) comprend au moins une cellule de rinçage (32) par aspersion d'eau disposée autour d'au moins une des deux chaînes (30,31) de convoyage.

[0029] Ajoutons que selon le mode de réalisation illustré, la cuve (1) présente, dans sa partie supérieure, une ouverture (16) au bord de laquelle sont situées respectivement la zone d'immersion (Z.I) et la zone de sortie (Z.S).

[0030] De préférence, et selon le mode de réalisation illustré, l'installation (3) comprend au moins deux cuves (1,1',1'',1''') complémentaires de traitement successives et la première (30) et la deuxième (31) chaînes de convoyage sont continues et disposées parallèles entre elles de telle sorte que la première chaîne (30) s'étende le long de la zone d'immersion (Z.I) de la cuve en amont (1) et de la zone de sortie (Z.S) de la cuve en aval (1',1'',1''') et que la deuxième chaîne (31) s'étende le long de la zone de sortie (Z.S) de la cuve en amont (1) et de la zone d'immersion (Z.I) de la cuve en aval (1',1'',1''').

[0031] De préférence, et selon le mode de réalisation illustré, chaque première (30) et deuxième (31) chaîne de convoyage est continue et droite.

[0032] Ici, selon le mode de réalisation préféré, l'installation comprend cinq cuves successives (1,1',1'',1''',1''') dont l'une en aval (1''') est une cuve de finition des pièces et les quatre autres en amont (1,1',1'',1'') sont des cuves de préparation et traitement des pièces. Les cuves (1,1',1'',1''',1''') sont, dans le mode de réalisation illustré, toutes de dimensions différentes et ce, afin d'avoir le temps d'immersion nécessaire au traitement des pièces creuses dans chaque liquide actif utilisé en tant que liquide de traitement (L.S,L.B,L.N,L.O,L.C). Dans l'exemple de réalisation illustré, selon lequel le traitement subi est un traitement d'anodisation, la cuve (1''') est une cuve d'oxydation. Elle se différencie essentiellement des autres (1,1',1'',1'') par le fait que l'on y introduit le passage de courant adapté entre des électrodes et les pièces creuses à traiter pour réaliser une couche d'alumine d'épaisseur et de qualité voulues. Il va de soi que les cuves (1,1',1'',1''',1''') peuvent être toutes de mêmes dimensions et, le cas échéant identiques.

[0033] Le fonctionnement de l'installation (3) en continu selon l'invention, telle qu'illustrée, ressort déjà de ce qui précède:

- la première chaîne (30) de convoyage amène les supports (2,2a,2b...) en continu au niveau de la zone d'immersion (Z.I) de la cuve (1) la plus en amont puis chaque support (2,2a,2b,...) est poussé horizontalement au dessus de l'ouverture (16) et individuellement par le vérin de poussée (40) sur une des pistes de logement (11) du tambour (10) formant barillet ;
- simultanément, le support (2x) disposé sur la même piste de logement (11) est poussé par le support (2)

amené à l'extrémité opposée de ladite piste (11) puis est extrait par le vérin d'extraction (41) en regard du vérin de poussée (40) jusqu'à la deuxième chaîne de convoyage (31) ;

- amenée du support (2x) vers la zone d'immersion (Z.I) de la cuve (1') immédiatement succédant à la cuve (1) précédente et située du même bord que la zone de sortie (Z.S) de la cuve précédente....

[0034] Un même support (2,2a,2b,...2x...) suit donc le sens de convoyage (S.C) identique pour chaque chaîne (30,31) et passe donc alternativement d'une chaîne (30) à l'autre (31) après immersion dans l'une des cuves (1,1',1'',1''',1''').

[0035] Le procédé en continu selon l'invention permet avantageusement de supprimer tous les palonniers existants dans les procédés existants et par conséquent, tous les inconvénients (nécessité de prévoir des structures de soutien des palonniers complexes, réduction des opérations de maintenance,...) et risques associés (déplacements nombreux et donc risques d'accidents).

[0036] Le procédé en continu selon l'invention permet de réduire le nombre de cuves nécessaires et de réduire ainsi l'encombrement de la ligne de traitement. Il permet, par ailleurs, une meilleure maîtrise des consommations d'eau et des liquides ainsi que les effluents résultants du traitement et permet donc une amélioration des conditions de dépollution.

[0037] Par ailleurs, grâce au procédé de l'invention, le volume des liquides nécessaires est diminué et il en résulte donc une économie sensible, notamment, de produits actifs.

[0038] Notons aussi que les traitements par aspersion sont plus fiables car le temps d'aspersion de chaque liquide de traitement peut être parfaitement maîtrisé et reproduit grâce à des électrovannes pilotées.

[0039] On a compris que l'immersion par rotation des pièces creuses dans le liquide actif de la cuve assure une homogénéité de dépôt avec suppression du phénomène de bulles à l'intérieur, et permet donc une action parfaite sur les pièces creuses à traiter quelles que soient leurs formes. En outre, les pièces creuses traitées qui sont déplacées par nombre déterminé et limité sur un support adapté peuvent être mieux égouttées.

[0040] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés à titre d'exemples, mais elle comprend aussi tous les équivalents techniques ainsi que leurs combinaisons.

[0041] Par exemple, d'autres moyens que le tambour peuvent être prévus pour donner une rotation des pièces creuses dans la cuve telle que revendiquée.

[0042] De même, immédiatement après la cuve (1''') d'oxydation, il peut être prévu d'implanter un cellule de coloration (33) destinée à donner un aspect coloré aux pièces creuses traitées préalablement, directement entre deux zones de rinçages (32) tel qu'illustré à la figure 2b.

Revendications

1. Procédé de traitement de surface, destiné à un traitement de pièces creuses, dans lequel lesdites pièces sont immergées dans au moins un liquide de traitement contenu dans une cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') de traitement, **caractérisé en ce que** l'on introduit lesdites pièces dans une zone d'immersion de ladite cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') de traitement, que l'on fixe lesdites pièces sur une structure rotative (10) de ladite cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') de traitement, ladite structure rotative (10) étant montée en rotation à l'intérieur de ladite cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') de traitement, que l'on immerge complètement lesdites pièces dans ledit liquide de traitement par un mouvement de rotation de ladite structure rotative (10), ledit mouvement de rotation étant choisi de telle sorte que les bulles d'air susceptibles d'être créées par l'immersion des dites pièces sont chassées des surfaces des dites pièces, et que suite au dit mouvement de rotation lesdites pièces sont amenés à une zone de sortie agencée dans la partie supérieure de ladite cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') de traitement, d'où lesdites pièces sont extraites de ladite cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') de traitement, et **en ce qu** un nombre déterminé de pièces est placé au préalable sur un support (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces, comprenant au moins un organe de maintien (21) apte à immobiliser chacune des dites pièces par rapport au dit support (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces, que le dit support de pièces est introduit dans une zone d'immersion (Z.I) agencée dans la partie supérieure de ladite cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') de traitement et fixé par des moyens de fixation (12) à ladite structure rotative (10), que le dit support de pièces est entraîné par celle-ci dans ledit mouvement de rotation et amené à une zone de sortie (Z.S) agencée dans la partie supérieure de ladite cuve de traitement, d'où le dit support de pièces est extrait de la dite cuve de traitement.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on fait faire au moins un mouvement de rotation d'au moins 90° à chaque pièce.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'on fait faire un ou plusieurs mouvements de rotation de 360° à chaque pièce.
4. Procédé selon l'une des revendications précédente, **caractérisé en ce que** le dit support (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces est positionné par des moyens de convoyage à la même hauteur que et en regard de ladite zone d'immersion (Z.I), est introduit par des moyens de poussée (4,40) selon un déplacement horizontal dans ladite zone d'immersion (ZI) et qu'après rotation, il est extrait par des moyens d'extraction (4,41) selon un déplacement horizontal de ladite zone de sortie (Z.S) de ladite cuve de traitement vers des

moyens de convoyage agencés à la même hauteur que ladite zone de sortie.

5. Procédé selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le dit procédé est effectué en continu en comportant les opérations suivantes :

- positionnement d'une pluralité de supports (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces sur une première chaîne de convoyage (30) disposée à la même hauteur que ladite zone d'immersion (Z.I)
- amenées successives des supports (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces par poussée horizontale depuis la première chaîne de convoyage jusqu'à la dite zone d'immersion (Z.I);
- immersions successives et rotation des supports (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces dans le liquide de traitement contenu dans la cuve de traitement;
- sorties successives des supports (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces traitées par extraction horizontale depuis ladite zone de sortie (Z.S) jusqu'à une deuxième chaîne de convoyage (31) disposée à la même hauteur que la zone de sortie (Z.S).

6. Procédé selon l'une des revendications 3-5, **caractérisé en ce qu'on** réalise une immersion des supports (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces dans la cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') de traitement en leur faisant suivre une trajectoire en hélice entre la zone d'immersion (Z.I) et la zone de sortie (Z.S) de la cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''').

7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce qu'on** introduit un dit support (2, 2a, 2b) de pièces dans la cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') de manière à ce qu'il vienne pousser au moins un autre support (2x) de pièces, ayant effectué préalablement une rotation à l'intérieur de la cuve de traitement, afin de réaliser la sortie d'au moins un dit autre support (2x) sur la deuxième chaîne de convoyage (31).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce qu'il** met en oeuvre au moins une deuxième dite cuve (1', 1'', 1''', 1''') de traitement, complémentaire, contenant un liquide de traitement complémentaire, présentant également une zone d'immersion (Z.I) agencée à la même hauteur que la deuxième chaîne de convoyage (31) et **en ce qu'on** réalise l'amenée et l'introduction des pièces sorties de la première cuve (1) de traitement par poussée horizontale depuis la deuxième chaîne de convoyage jusqu'à la zone d'immersion (Z.I) de la cuve complémentaire (1', 1'' 1''' 1''').

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'on** réalise la sortie des pièces traitées dans la

cuve (1', 1'', 1''', 1''') de traitement complémentaire par extraction horizontale depuis une zone de sortie (ZS) de la cuve (1', 1'', 1''', 1''') de traitement complémentaire jusqu'à la première chaîne de convoyage (30) convoyant dans le même sens (S.C) que pour l'amenée des pièces vers la première cuve (1) de traitement précédente.

10. Procédé selon l'une des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce qu'il** est réalisé au moins une étape de rinçage par aspersion d'eau sur au moins une des chaînes de convoyage (30,31).

11. Application d'un procédé selon l'une des revendications 1 à 10 à un traitement de surface de pièces creuses.

12. Application d'un procédé selon l'une des revendications 1 à 10 à un traitement de surface électrochimique de pièces métalliques.

13. Application d'un procédé selon l'une des revendications 1 à 10 à une anodisation de pièces en aluminium ou en alliage à base d'aluminium

14. Application selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'il** comprend l'immersion des pièces dans cinq liquides actifs différents (L.S,L.B,L.N,L.O,L.C) dans des étapes successives afin de réaliser l'anodisation desdites pièces.

15. Cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') de traitement de surface de pièces destinée à mettre en oeuvre un procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un tambour (10), monté en rotation à l'intérieur de la dite cuve de traitement, **en ce que** le tambour comprend, à sa périphérie, au moins une piste de logement (11) dans laquelle au moins un support (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces est apte à être logé et maintenu par des moyens de fixation (12), solidaires de la piste de logement, pendant ladite rotation.

16. Cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** ladite cuve présente dans sa partie supérieure une ouverture (16) définissant respectivement la zone d'immersion (Z.I) et la zone de sortie (Z.S).

17. Cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') selon la revendication 16, **caractérisée en ce que** le dit support (2, 2a, 2b, 2x...) de pièce(s) est logé par coulisement avec emboîtement du support (2, 2a, 2b, 2x...) dans une piste (11) de logement située dans la zone d'immersion, ladite piste de logement étant parallèle à l'axe du tambour.

18. Cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''') selon la revendication 17,

caractérisée en ce que le dit tambour comprend à sa périphérie une pluralité de pistes de logements équidistantes.

19. Cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''''') selon l'une quelconque des revendications 15 à 18, **caractérisée en ce qu'elle** comprend son propre moyen moteur (13) et ses propres moyens de transmission (14, 15), aptes à mettre en rotation le tambour (10). 5
20. Cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''''') selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** le tambour (10, 15) est apte à engrener avec un pignon (14) solidaire d'un arbre moteur (130) dudit moyen moteur (13). 10
21. Cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''''') selon l'une quelconque des revendications 15 à 20; **caractérisée en ce qu'elle** comprend des moyens de poussée (4, 40) pour pousser chaque support (2, 2a, 2b, 2x...) depuis l'extérieur de la cuve vers une zone d'immersion (Z.I) de ladite cuve et des moyens d'extraction (4, 41) pour extraire chaque support (2, 2a, 2b, 2x...) ayant subi une rotation depuis une zone de sortie (Z.S) de ladite cuve vers l'extérieur, lesdits moyens de poussée et d'extraction étant solidaires de la cuve afin de constituer un module autonome. 15
22. Cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''''') selon la revendication 21, **caractérisée en ce que** les moyens de poussée (4, 40) comprennent au moins un vérin hydraulique (40) et que les moyens d'extraction (4, 41) comprennent au moins un vérin hydraulique (41). 20
23. Installation (3) destinée à mettre en oeuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins une cuve (1, 1', 1'', 1''', 1''''') de traitement selon l'une des revendications 16 à 23, une première chaîne de convoyage (30), disposée à la même hauteur qu'une zone d'immersion (Z.I) de la cuve, et apte à amener des supports (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces au niveau de ladite zone d'immersion, des moyens de poussée (4, 40) pour pousser horizontalement chaque support (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces depuis la première chaîne de convoyage vers la zone d'immersion de la cuve (1, 1', 1'', 1''', 1'''''), des moyens d'extraction (4, 41) pour extraire horizontalement chaque support (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces traitées d'une zone de sortie (Z.S) de la cuve et l'amener à une deuxième chaîne (31), disposée à la même hauteur que la dite zone de sortie de la cuve et apte à éloigner chaque support (2, 2a, 2b, 2x...) de pièces traitées de la cuve. 25
24. Installation (3) selon la revendication 23, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins deux cuves complémentaires de traitement successives (1, 1', 1'', 1''', 1''''') et **en ce que** la première (30) et la deuxième (31) chaînes de convoyage sont continues et dis-

posées parallèles entre elles de telle sorte que la première chaîne (30) s'étende le long de la zone d'immersion (Z.I) de la cuve située en amont et de la zone de sortie (Z.S) de la cuve située en aval et que la deuxième chaîne (31) s'étende le long de la zone de sortie (Z.S) de la cuve en amont et de la zone d'immersion (Z.I) de la cuve en aval.

25. Installation (3) selon la revendication 24, **caractérisée en ce que** chaque première (30) et deuxième (31) chaînes de convoyage sont continues et droites, **en ce que** les axes des tambours des cuves de traitement successives sont parallèles les uns avec les autres, et que les voies de convoyage sont perpendiculaires à ces axes. 30
26. Installation (3) selon l'une des revendications 23-25, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins une cellule de rinçage (32) par aspersion d'eau disposée autour d'au moins une des deux chaînes (30, 31) de convoyage. 35
27. Installation (3) selon la revendication 25 ou 26, **caractérisée en ce qu'elle** comprend cinq cuves successives (1, 1', 1'', 1''', 1''''') dont l'une en aval (1''''') est une cuve de finition des pièces et les quatre autres en amont (1, 1', 1'', 1''') sont des cuves de préparation et traitement des pièces. 40

Patentansprüche

1. Verfahren zur Oberflächenbehandlung, das für eine Behandlung von Hohlteilen bestimmt ist, wobei die Hohlteile in mindestens eine Behandlungsflüssigkeit getaucht sind, die in einem Behandlungsbehälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') enthalten ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teile in eine Eintauchzone des Behandlungsbehälters (1, 1', 1'', 1''', 1''''') eingeführt werden, dass die Teile auf einer Rotationsstruktur (10) des Behandlungsbehälters (1, 1', 1'', 1''', 1''''') befestigt werden, wobei die Rotationsstruktur (10) rotierend in dem Behandlungsbehälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') montiert ist, dass die Teile durch eine Rotationsbewegung der Rotationsstruktur (10) vollständig in die Behandlungsflüssigkeit getaucht werden, wobei die Rotationsbewegung derart ausgewählt ist, dass die Luftblasen, die sich durch das Eintauchen der Teile bilden könnten, von den Oberflächen der Teile entfernt werden, und dass die Teile nach der Rotationsbewegung in eine Ausgabzone geführt werden, die im oberen Abschnitt des Behandlungsbehälters (1, 1', 1'', 1''', 1''''') ausgebildet ist, von wo die Teile aus dem Behandlungsbehälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') herausgenommen werden, und dass eine bestimmte Anzahl von Teilen zuvor auf einem Teilehalter (2, 2a, 2b, 2x...) platziert wird, der mindestens ein Halteorgan (21) umfasst, das imstande ist,

- jedes der Teile im Verhältnis zum Teilehalter (2, 2a, 2b, 2x...) ruhigzustellen, dass der Teilehalter in eine Eintauchzone (Z.I) eingeführt wird, die im oberen Abschnitt des Behandlungsbehälters (1, 1', 1'', 1''', 1''') ausgebildet ist und mit Hilfe von Befestigungsmitteln (12) an der Rotationsstruktur (10) befestigt wird, dass der Teilehalter von derselben in die Rotationsbewegung versetzt wird und in eine Ausgabezone (Z.S) geführt wird, die im oberen Abschnitt des Behandlungsbehälters ausgebildet ist, von wo der Teilehalter aus dem Behandlungsbehälter herausgenommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Teil in mindestens eine Rotationsbewegung von mindestens 90° versetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Teil in eine oder mehrere Rotationsbewegungen von 360° versetzt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teilehalter (2, 2a, 2b, 2x...) von Fördermitteln auf derselben Höhe wie und gegenüber der Eintauchzone (Z.I) positioniert wird, von Schubmitteln (4, 40) gemäß einer horizontalen Verlagerung in die Eintauchzone (ZI) eingeführt wird und dass er, nach Rotation, von Extraktionsmitteln (4, 41) gemäß einer horizontalen Verlagerung aus der Ausgabezone (Z.S) des Behandlungsbehälters in Richtung von Fördermitteln herausgenommen wird, die auf derselben Höhe wie die Ausgabezone ausgebildet sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren kontinuierlich durchgeführt wird und dabei die folgenden Operationen aufweist:
- Positionierung einer Mehrzahl von Teilehaltern (2, 2a, 2b, 2x...) auf einer ersten Förderkette (30), die auf derselben Höhe wie die Eintauchzone (Z.I) angeordnet ist,
 - sukzessives Heranführen der Teilehalter (2, 2a, 2b, 2x...) durch horizontalen Schub von der ersten Förderkette bis zur Eintauchzone (Z.I),
 - sukzessives Eintauchen und Rotation der Teilehalter (2, 2a, 2b, 2x...) in die Behandlungsflüssigkeit, die in dem Behandlungsbehälter enthalten ist,
 - sukzessiver Ausgang der Halter (2, 2a, 2b, 2x...) der behandelten Teile durch horizontales Herausnehmen ab der Ausgabezone (Z.S) zu einer zweiten Förderkette (31), die in derselben Höhe wie die Ausgabezone (Z.S) angeordnet ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Eintauchen der Teilehalter (2, 2a, 2b, 2x...) in den Behandlungsbehälter (1, 1', 1'', 1''', 1''') durchgeführt wird, indem sie einer schraubenförmigen Bahn zwischen der Eintauchzone (Z.I) und der Ausgabezone (Z.S) des Behälters (1, 1', 1'', 1''', 1''') ausgesetzt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teilehalter (2, 2a, 2b) derart in den Behälter (1, 1', 1'', 1''', 1''') eingeführt wird, dass er mindestens einen anderen Teilehalter (2x) schiebt, der zuvor eine Rotation in dem Behandlungsbehälter durchgeführt hat, um die Ausgabe mindestens eines anderen Halters (2x) auf die zweite Förderkette (31) durchzuführen.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mindestens einen komplementären zweiten Behandlungsbehälter (1', 1'', 1''', 1''') umsetzt, der eine komplementäre Behandlungsflüssigkeit enthält, der ebenfalls eine Eintauchzone (Z.I) aufweist, die in derselben Höhe wie die zweite Förderkette (31) ausgebildet ist und dass die Teile, die aus dem ersten Behandlungsbehälter (1) herausgenommen werden, von der zweiten Förderkette der Eintauchzone (ZI) des komplementären Behälters (1', 1'', 1''', 1''') durch horizontalen Schub zugeführt und in diese eingeführt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgabe der in dem komplementären Behandlungsbehälter (1', 1'', 1''', 1''') behandelten Teile durch horizontale Extraktion von einer Ausgabezone (Z.S) des komplementären Behandlungsbehälters (1', 1'', 1''', 1''') bis zu der ersten Förderkette (30) durchgeführt wird, die in dieselbe Richtung (S.C) fördert wie für die Zufuhr der Teile in den vorangehenden ersten Behandlungsbehälter (1).
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Abspülschritt durch Sprühen von Wasser auf mindestens eine der Förderketten (30, 31) durchgeführt wird.
11. Anwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10 auf eine Oberflächenbehandlung von Hohlteilen.
12. Anwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10 auf eine elektrochemische Oberflächenbehandlung von Metallteilen.
13. Anwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10 auf eine Anodisierung von Teilen aus Aluminium oder aus einer Legierung auf der Basis von Aluminium.
14. Anwendung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass sie das Eintauchen der Teile in fünf verschiedene aktive Flüssigkeiten (L.S, L.B, L.N, L.O, L.C) in aufeinanderfolgenden Schritte umfasst, um die Anodisierung der Teile durchzuführen.

15. Behälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') zur Oberflächenbehandlung von Teilen, der zur Umsetzung eines Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche bestimmt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Trommel (10) umfasst, die rotierend in dem Behandlungsbehälter montiert ist, dass die Trommel auf ihrem Umfang mindestens eine Aufnahmepiste (11) umfasst, in der mindestens ein Teilehalter (2, 2a, 2b, 2x...) aufnehmbar ist und von Befestigungsmitteln (12), die mit der Aufnahmepiste verbunden sind, während der Rotation gehalten wird. 5
16. Behälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter in seinem oberen Abschnitt eine Öffnung (16) aufweist, die jeweils die Eintauchzone (Z.I) und die Ausgabezone (Z.S) definiert. 10
17. Behälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teil(e)halter (2, 2a, 2b, 2x...) gleitend mit Rasten des Halters (2, 2a, 2b, 2x...) in einer Aufnahmepiste (11) aufgenommen wird, die sich in der Eintauchzone befindet, wobei die Aufnahmepiste parallel zur Achse der Trommel ist. 15
18. Behälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel auf ihrem Umfang eine Vielzahl gleichmäßig beabstandeter Aufnahmepisten umfasst. 20
19. Behälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** er seinen eigenen Motor (13) und seine eigenen Übertragungsmittel (14, 15) umfasst, die imstande sind, die Trommel (10) in Rotation zu versetzen. 25
20. Behälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (10, 15) imstande ist, in ein Zahnrad (14) einzugreifen, das mit einer Motorwelle (130) des Motormittels (13) verbunden ist. 30
21. Behälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** er Schubmittel (4, 40) umfasst, um jeden Halter (2, 2a, 2b, 2x...) von außerhalb des Behälters in eine Eintauchzone (Z.I) des Behälters zu schieben und Extraktionsmittel (4, 41), um jeden Halter (2, 2a, 2b, 2x...), der eine Rotation von der Ausgabezone (Z.S) des Behälters nach außen durchgeführt hat, herauszunehmen, wobei die Schub- und Extraktionsmittel mit dem Behälter verbunden sind, um ein autonomes 35

Modul zu bilden.

22. Behälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schubmittel (4, 40) mindestens einen Hydraulikzylinder (40) umfassen und dass die Extraktionsmittel (4, 41) mindestens einen Hydraulikzylinder (41) umfassen. 40
23. Anlage (3), die zur Umsetzung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14 bestimmt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens einen Behandlungsbehälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') nach einem der Ansprüche 16 bis 23, eine erste Förderkette (30), die in derselben Höhe wie eine Eintauchzone (Z.I) des Behälters angeordnet ist und imstande, Teilehalter (2, 2a, 2b, 2x...) auf Ebene der Eintauchzone zu führen, Schubmittel (4, 40), um jeden Teilehalter (2, 2a, 2b, 2x...) von der ersten Behandlungskette zur Eintauchzone des Behälters (1, 1', 1'', 1''', 1''''') zu schieben, Extraktionsmittel (4, 41), um jeden Halter (2, 2a, 2b, 2x...) behandelte Teile aus einer Ausgabezone (Z.S) Behälters horizontal herauszunehmen und zu einer zweiten Kette (31) zu führen, die auf derselben Höhe wie die Ausgabezone des Behälters angeordnet ist und imstande, jeden Halter (2, 2a, 2b, 2x...) behandelte Teile vom Behälter zu entfernen, umfasst. 45
24. Anlage (3) nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens zwei aufeinanderfolgende komplementäre Behandlungsbehälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') umfasst, und dass die erste (30) und die zweite (31) Förderkette durchgehend und parallel derart zueinander angeordnet sind, dass sich die erste Kette (30) entlang der Eintauchzone (Z.I) des Behälters erstreckt, die sich vorgelagert befindet und der Ausgangzone (Z.S) des Behälters, die sich nachgelagert befindet und dass sich die zweite Kette (31) entlang der Ausgabezone (Z.S) des Behälters vorgelagert und der Eintauchzone (Z.I) des Behälters nachgelagert erstreckt. 50
25. Anlage (3) nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste (30) und die zweite (31) Förderkette durchgehend und gerade sind, dass die Achsen der Trommeln der aufeinanderfolgenden Behandlungsbehälter parallel zueinander sind und dass die Förderwege lotrecht zu diesen Achsen sind. 55
26. Anlage (3) nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens eine Abspülzelle (32) durch Besprühen mit Wasser umfasst, die um mindestens eine der zwei Förderketten (30, 31) angeordnet ist.
27. Anlage (3) nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie fünf aufeinanderfolgende Behälter (1, 1', 1'', 1''', 1''''') umfasst, von denen ein

nachgelagerter (1''') ein Fertigstellungsbehälter der Teile ist und die vier anderen vorgelagerten (1, 1', 1'', 1''') Vorbereitungs- und Behandlungsbehälter der Teile sind.

Claims

1. A process for a surface treatment of parts, intended for the treatment of hollow parts, in which process the parts are immersed in at least one treatment liquid contained in a treatment tank (1, 1', 1'', 1'''), **characterised in that** said parts are introduced into an immersion zone of said treatment tank (1, 1', 1'', 1'''), said parts are fixed on a rotating structure(10) of said treatment tank (1, 1', 1'', 1'''), said rotating structure(10) being rotatably mounted inside said treatment tank (1, 1', 1'', 1''') wherein said parts are completely immersed in said treatment liquid by means of a rotational movement of said rotating structure(10), said rotational movement being chosen so that air bubbles liable to be created by the immersion of said parts are expelled from the surfaces of said parts, that following said rotational movement said parts are carried to an exit zone located in the upper portion of said treatment tank (1, 1', 1'', 1'''), where the said parts are removed from said treatment tank (1, 1', 1'', 1'''), wherein a predetermined number of said parts are placed beforehand on a support (2, 2a, 2b, 2x...) which includes at least one retaining member(21) capable of immobilizing each of said parts relatively to said support (2, 2a, 2b, 2x...), wherein said support for the parts is introduced into an immersion zone(Z.I.) located in the upper portion of said treatment tank (1, 1', 1'', 1'''), and fastened to said rotating structure(10) by fastening means(12), wherein said support for the parts is carried by the latter along said rotational movement to an exit zone(Z.S.) located in the upper portion of said treatment tank, where the said support is removed from said treatment tank.
2. The process as claimed in claim 1, **characterised in that** each part is made to undergo at least one rotational movement of at least 90°.
3. The process as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that** each part is made to undergo one or several rotational movements of 360°.
4. The process as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** said support (2, 2a, 2b, 2x...) for the parts is positioned by conveying means at the same height as and in front of said immersion zone(Z.I.) and introduced by thrust means(4,40), along an horizontal path, into said immersion zone(Z.I.) and wherein the support, after rotation, is removed by extracting means along an hor-

izontal extraction path from said exit zone(Z.S.) onto a conveying means placed at the same height as the exit zone.

5. The process as claimed in claim 3 or 4, **characterised in that** said process is continuous and wherein the following steps are carried out:
 - positioning a plurality of supports (2, 2a, 2b, 2x...) for the parts on a first conveyor chain (30) placed at the same height as said immersion zone(Z.I.),
 - conveying said supports (2, 2a, 2b, 2x...) for the parts and delivering them, by means of a horizontal thrust, from the first conveyor chain into the immersion zone(Z.I.),
 - successively immersing and rotating said supports (2, 2a, 2b, 2x...) for the parts in the treatment liquid contained in said treatment tank,
 - removing the supports (2, 2a, 2b, 2x...) for the treated parts successively, by horizontal extraction from said exit zone(Z.S.) onto a second conveyor chain(31) placed at the same height as the exit zone(Z.S.).
6. The process as claimed in anyone of claims 3-5, **characterised in that** the supports (2, 2a, 2b, 2x...) for the parts are immersed in the treatment tank (1, 1', 1'', 1''') while making them follow a helical path between the immersion zone(Z.I.) and the exit zone(Z.S.) of said treatment tank (1, 1', 1'', 1''').
7. The process as claimed in claim 5 or 6, **characterised in that** a said support (2, 2a, 2b) is introduced into the tank (1, 1', 1'', 1''') so that it pushes at least one other support (2x) immersed and rotated beforehand in said tank, so as to discharge at least one other support (2x) onto the second conveyor chain(31).
8. The process as claimed in anyone of claims 4-7, **characterised in that** at least a second complementary treatment tank(1', 1'', 1''', 1''') containing a complementary treatment liquid, having also an immersion zone(Z.I.) at the same height as the second conveyor chain(31), is used, and wherein the parts removed from a first treatment tank (1) are delivered by means of horizontal thrust from the second conveyor chain into the immersion zone(Z.I.) of the second complementary treatment tank(1', 1'', 1''', 1''').
9. The process as claimed in claim 8, **characterised in that** the parts treated in said second complementary treatment tank(1', 1'', 1''', 1''') are discharged by horizontal extraction from an exit zone(Z.S.) of said complementary treatment tank(1', 1'', 1''', 1''') onto said first conveyor chain(30) conveying in the same direction (SC) as in the case of the delivery of

the parts into the preceding first treatment tank(1).

10. The process as claimed in anyone of claims 5-9, **characterised in that** at least one rinsing step is carried out by spraying water onto at least one of the two conveyor chains(30,31).
11. The application of a process as claimed in anyone of claims 1-10 for a surface treatment of hollow parts.
12. The application of a process as claimed in anyone of claims 1-10 for an electrochemical surface treatment of metallic parts.
13. The application of a process as claimed in anyone of claims 1-10 for an anodizing treatment of parts made of aluminum or an aluminum based alloy.
14. The application as claimed in claim 13, comprising the immersion of the parts in five different active liquid solutions (LS, LB, LN, LO, LC) in successive steps so as to anodize said parts.
15. A surface treatment tank (1, 1', 1'', 1''', 1''''), for implementing a process according to any one of the preceding claims, **characterised in that** said treatment tank includes a drum(10), mounted so as to rotate inside said treatment tank, said drum comprising, on its external periphery, at least one housing track(11) in which a support (2, 2a, 2b, 2x...) for the part(s) can be housed and be fastened during said rotation by fastening means(12) integral with said housing track.
16. The treatment tank(1, 1', 1'', 1''', 1''') as claimed in claim 15, **characterised in that** said tank comprises at its uppermost portion an opening (16), defining an immersion zone(Z.I.) and an exit zone(Z.S.).
17. The treatment tank(1, 1', 1'', 1''', 1''') as claimed in claim 16, **characterised in that** said support (2, 2a, 2b, 2x...) for the hollow parts is housed by sliding, with interlocking of the support into the track(11), said housing track being parallel to the axis of said drum.
18. The treatment tank(1, 1', 1'', 1''', 1''') as claimed in claim 17, **characterised in that** said drum houses on its external periphery a plurality of equidistant housing tracks.
19. The treatment tank(1, 1', 1'', 1''', 1''') as claimed in any one of claims 15-18, **characterised in that** it includes its own motor means(13) and its own transmission means(14,15) capable of rotating the drum(10).
20. The treatment tank(1, 1', 1'', 1''', 1''') as claimed in

claim 19, **characterised in that** the drum(10,15) is capable of engaging with a pinion (14) integral with the motor shaft(130) of said motor means(13).

21. The treatment tank (1, 1', 1'', 1''', 1''') as claimed in any one of claims 15-20, **characterised in that** it includes thrust means(4,40) for thrusting each support (2, 2a, 2b, 2x...) from outside the tank into the immersion zone(Z.I.) and extraction means(4,41) for extracting each support (2, 2a, 2b, 2x...), that has undergone a rotation, from the exit zone(Z.S.) of said tank to the outside, the thrust and extraction means being integral with the tank so as to constitute a stand-alone module.
22. The treatment tank(1, 1', 1'', 1''', 1''') as claimed in claim 21, **characterised in that** the thrust means(4,40) comprises at least one hydraulic cylinder(40), and wherein the extraction means(4,41) comprises at least one hydraulic cylinder(41).
23. An installation(3) intended for implementing a process according to any one of claims 1-14, **characterised in that** it comprises at least one treatment tank (1, 1', 1'', 1''', 1''') as claimed in anyone of claims 16-23, a first conveyor chain(30), placed at the same height as an immersion zone(Z.I.) of said treatment tank and capable of delivering supports (2, 2a, 2b, 2x...) for the parts in front of said immersion zone, thrust means(4,40) for horizontally thrusting each support (2, 2a, 2b, 2x...) for the parts from the first conveyor chain into the immersion zone of said treatment tank(1, 1', 1'', 1''', 1'''), extraction means(4,41) for horizontally extracting each support (2, 2a, 2b, 2x...) for the treated parts from an exit zone(Z.S.) of said treatment tank and delivering it to a second chain(31), placed at the same height as said exit zone of the said treatment tank and capable of moving each support (2, 2a, 2b, 2x...) for the treated parts away from the treatment tank.
24. The installation(3) as claimed in claim 23, **characterised in that** it comprises at least two successive complementary treatment tanks(1, 1', 1'', 1''', 1'''), wherein the first(30) and second(31) conveyor chains are continuous and placed parallel to each other in such a way that the first chain(30) extends along the immersion zone(Z.I.) of the upstream tank and along the exit zone(Z.S.) of the downstream tank and the second chain(31) extends along the exit zone(Z.S.) of the upstream tank and along the immersion zone(Z.I.) of the downstream tank.
25. The installation(3) as claimed in claim 24, **characterised in that** each first(30) and second(31) conveyor chain is continuous and straight, wherein the axis of the drums of the successive treatment tanks are parallel one to the other, and wherein the con-

veyor paths are perpendicular to the said axis.

26. The installation(3) as claimed in anyone of claims 23-25, **characterised in that** it includes at least one rinsing cell(32), for spraying water, placed around at least one of the two conveyor chains(30,31). 5

27. The installation(3) as claimed in claim 25 or 26, **characterised in that** it comprises five successive tanks(1, 1', 1'', 1''', 1''''), a downstream one(1''''') of which is a tank for finishing the parts and the four other upstream tanks (1, 1', 1'', 1''') are tanks for preparing and treating the parts. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1a

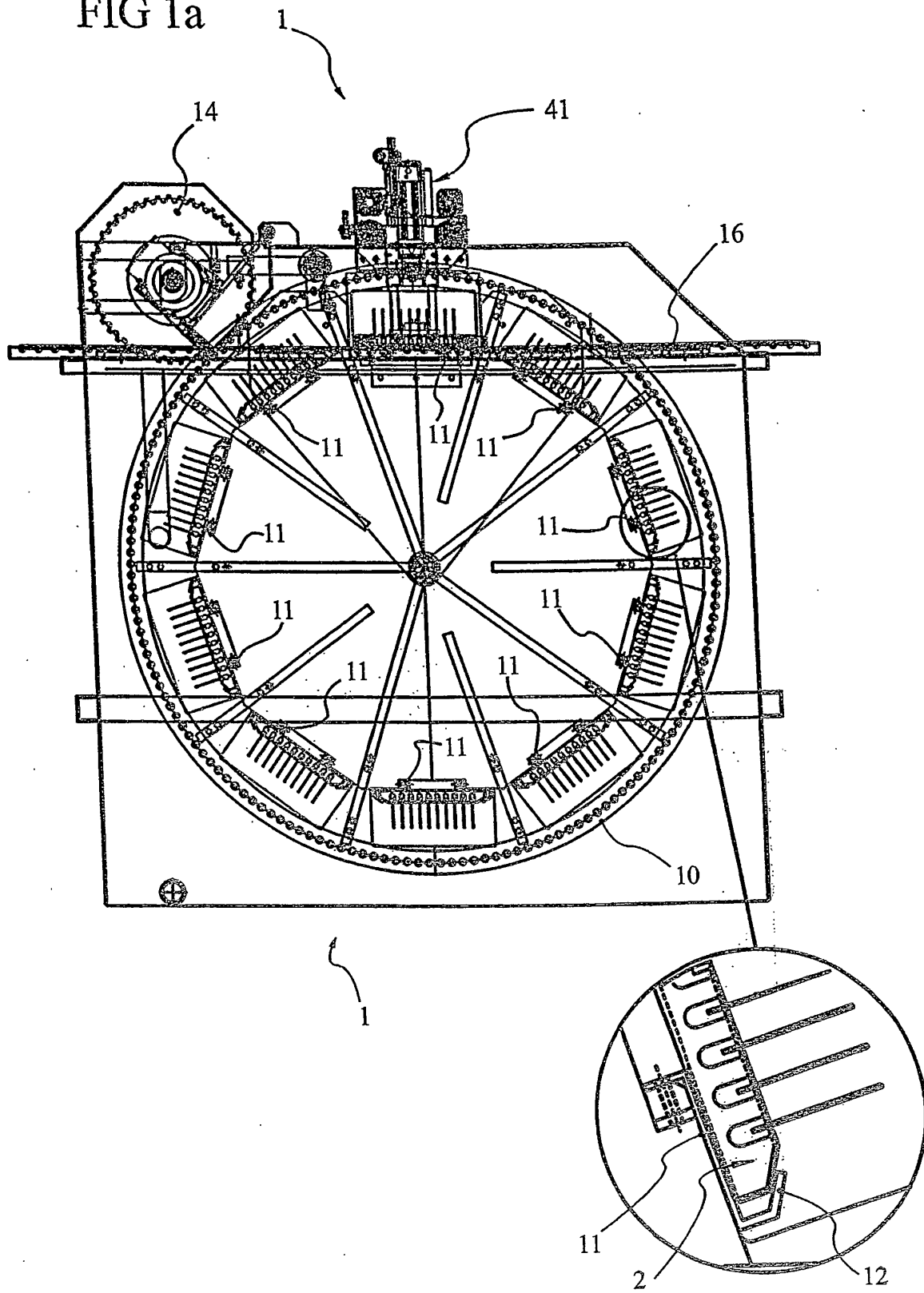


FIG 1b

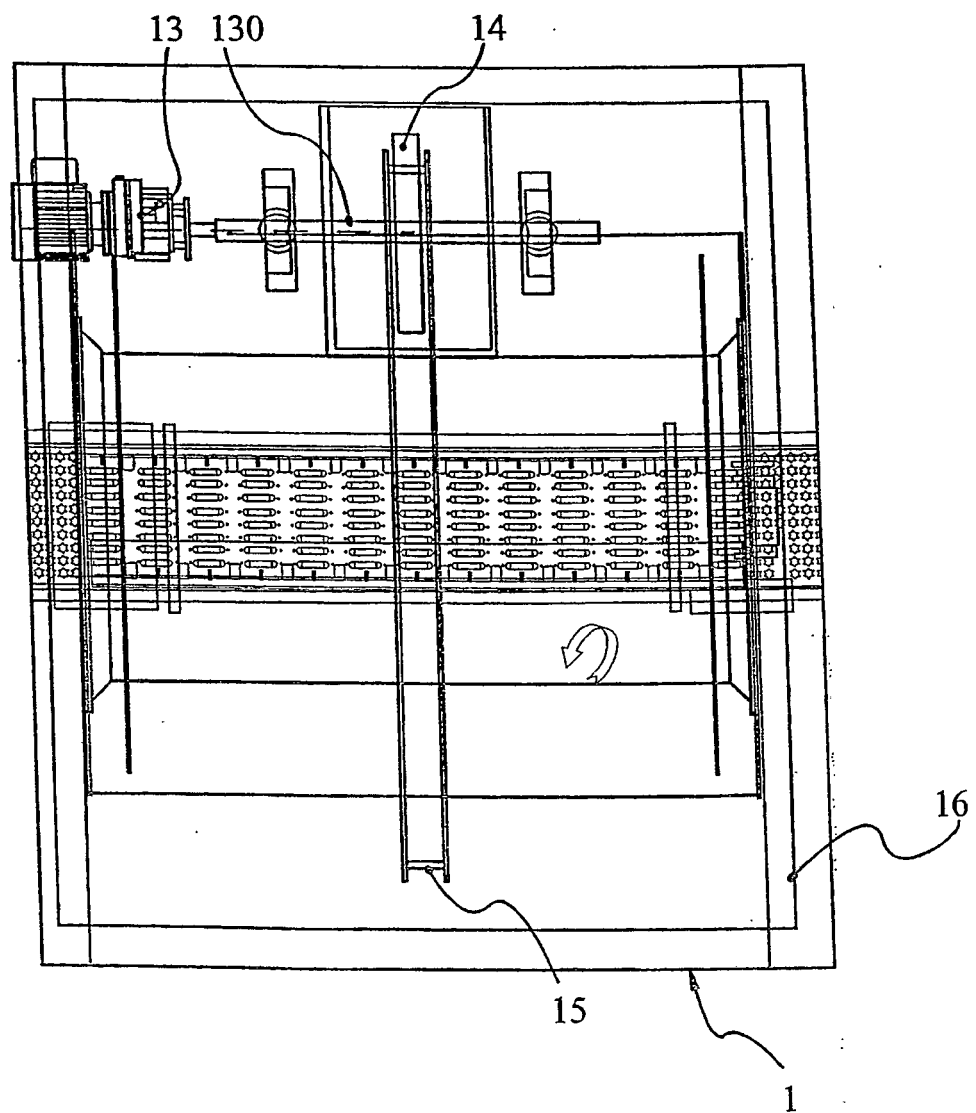


FIG 1c

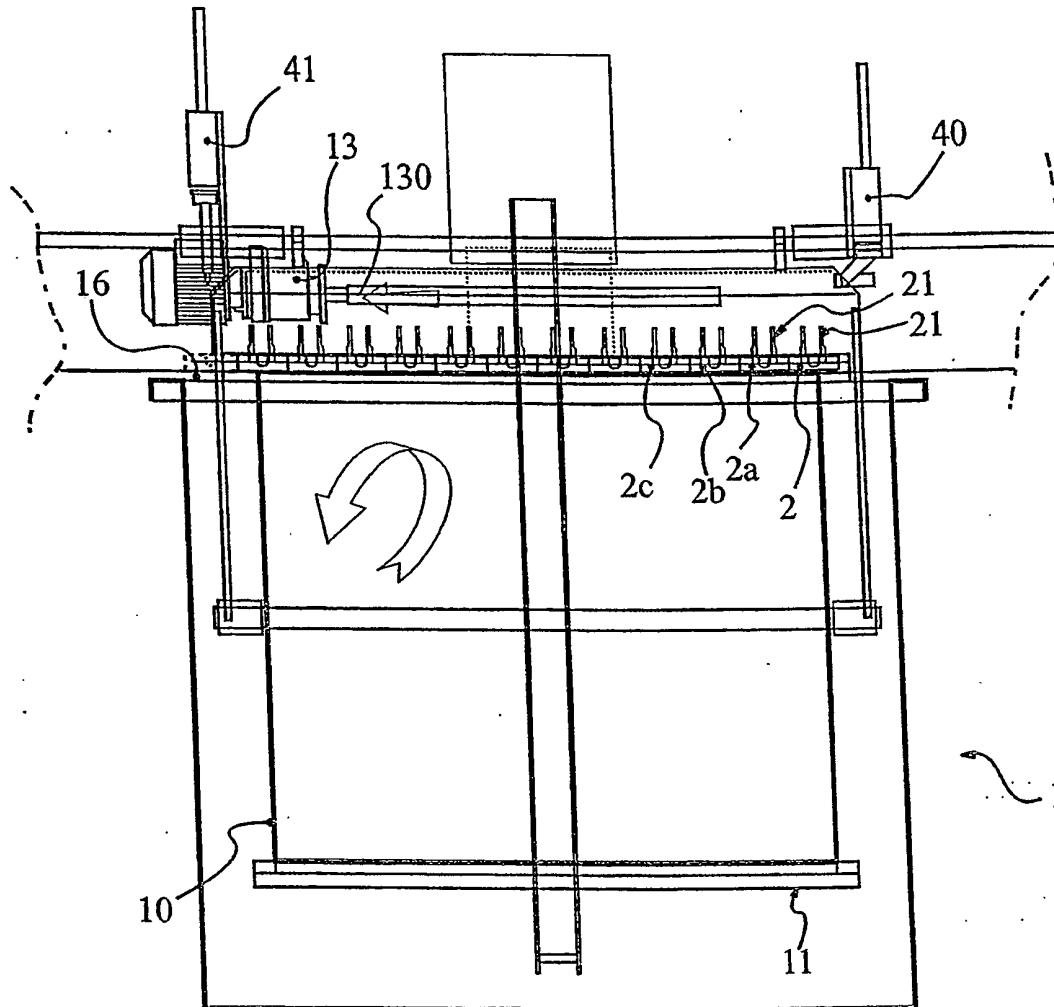


FIG 1d

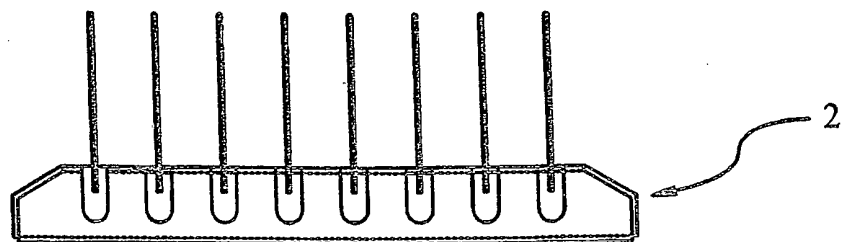


FIG 2a

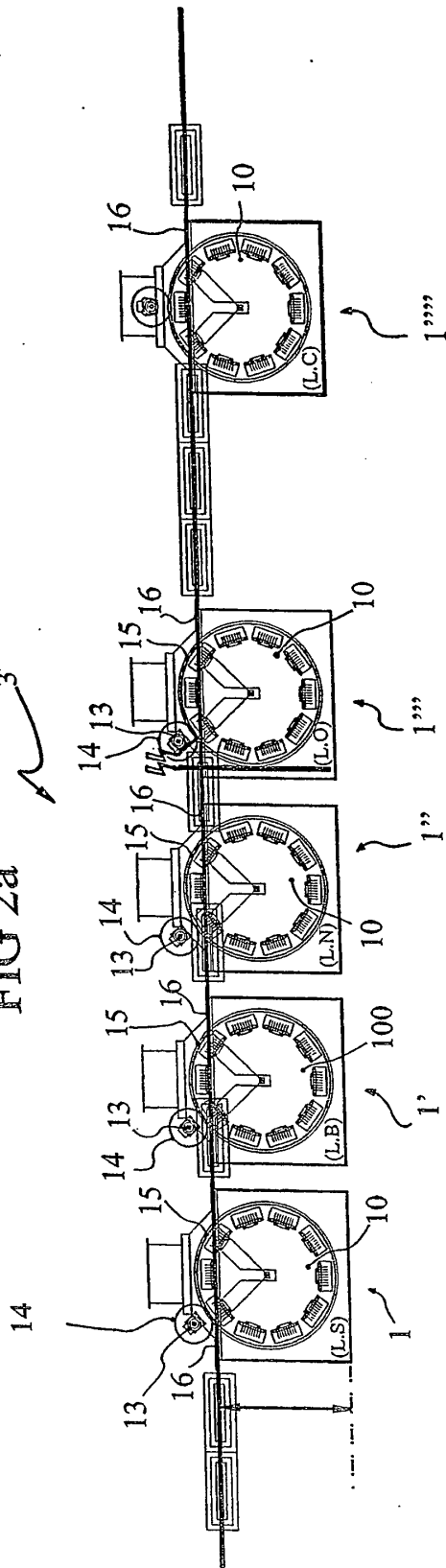


FIG 2b

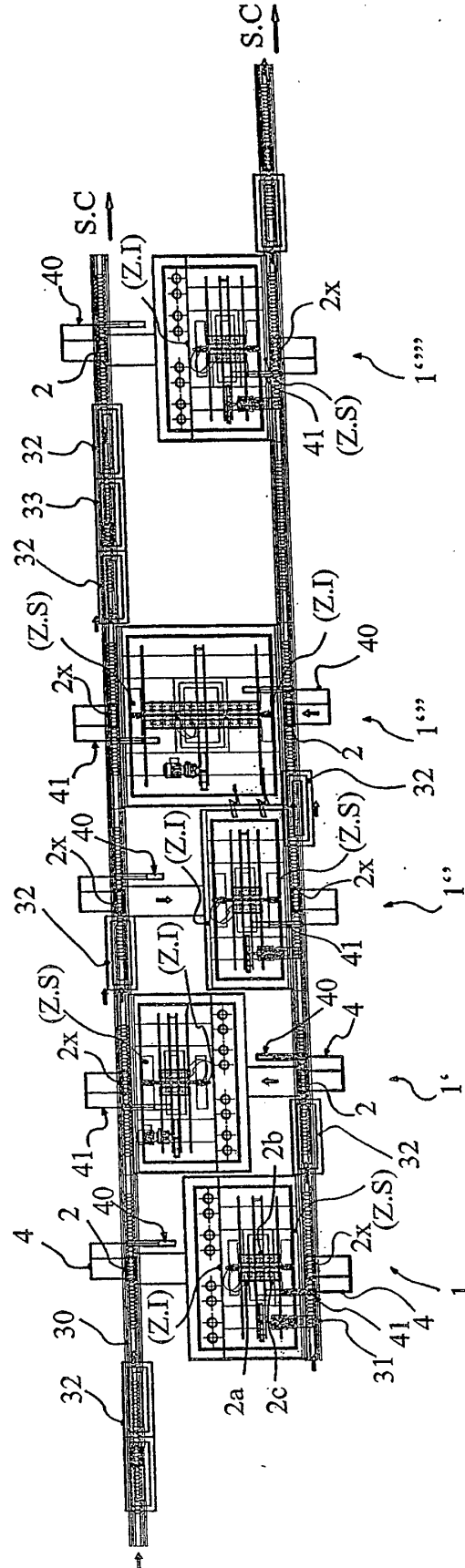
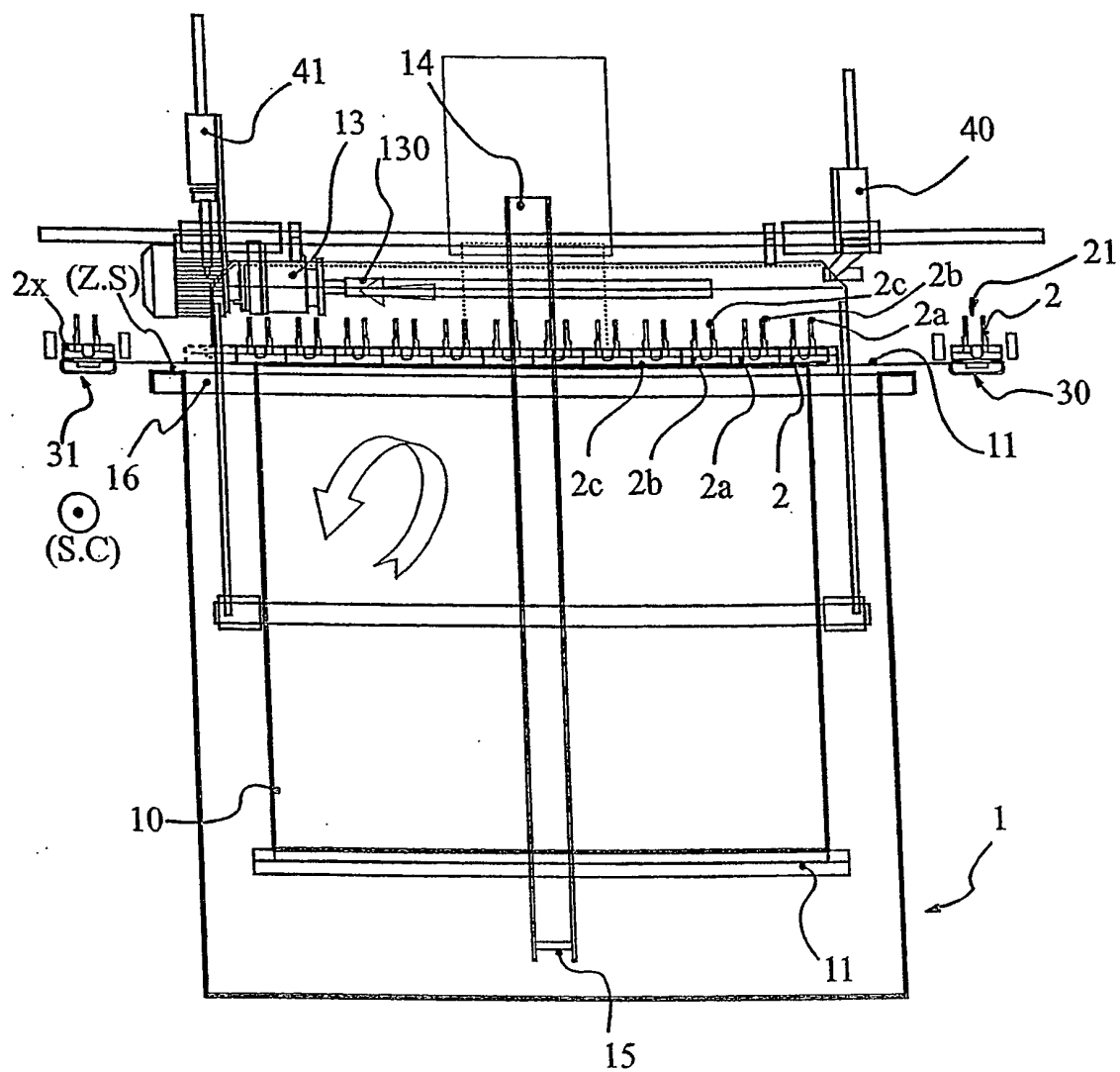


FIG 2c



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

- EP 1433537 A [0004] [0014]