



(51) Classification internationale des brevets :

B05C 3/09 (2006.01) B05B 15/12 (2006.01)

B05C 15/00 (2006.01) C25D 17/00 (2006.01)

(72) Inventeurs : LUNET DE LAJONQUIERE, Gilles ; 36 rue de la Prairie, 31270 FROUZINS (FR). MERCIER, Philippe ; 7 rue des Landettes, 44600 SAINT-NAZAIRE (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2017/062525

(74) Mandataire : ARGYMA ; 36 rue d'Alsace Lorraine, 31000 TOULOUSE (FR).

(22) Date de dépôt international :

24 mai 2017 (24.05.2017)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1654764 27 mai 2016 (27.05.2016) FR

(71) Déposant : STELIA AEROSPACE [FR/FR] ; Zone Industrielle de l'Ancien Arsenal, 17300 ROCHEFORT (FR).

(54) Title: MOBILE SURFACE TREATMENT INSTALLATION

(54) Titre : INSTALLATION MOBILE DE TRAITEMENT DE SURFACE

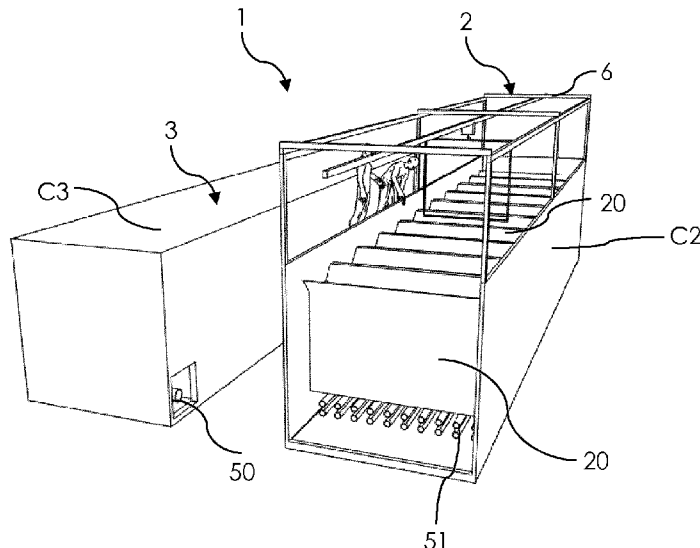


FIGURE 4

(57) Abstract: A mobile surface treatment installation (1), particularly for aeronautical components, comprising at least one main bath system (2) comprising a plurality of treatment tanks (20) designed to accept chemical products and at least one auxiliary reprocessing system (3) fluidically connected to the said treatment tanks (20), at least one of the main bath (2) and auxiliary reprocessing (3) systems being housed in a shipping container (C2, C3) so as to allow it to be moved around.

(57) Abrégé : Une installation mobile (1) de traitement de surface, en particulier de pièces aéronautiques, comprenant au moins un système principal de bain (2) comprenant une pluralité de cuves de traitement (20) adaptées pour recevoir des produits chimiques et au moins un système auxiliaire de retraitement (3) relié de manière fluidique auxdites cuves de traitement (20), au moins un des systèmes

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

INSTALLATION MOBILE DE TRAITEMENT DE SURFACE

DOMAINE TECHNIQUE GENERAL ET ART ANTERIEUR

5 La présente invention concerne le domaine du traitement de surface de pièces métalliques, en particulier, destinées à l'aéronautique.

De manière connue, après fabrication, une pièce métallique brute doit subir un procédé de traitement de surface avant de pouvoir être montée dans un avion. Un
10 procédé de traitement de surface permet notamment de protéger la pièce métallique contre la corrosion et lui donner son aspect final.

En pratique, un procédé de traitement de surface comporte plusieurs étapes dans lesquelles une pièce métallique brute est trempée successivement dans plusieurs bains
15 de produits chimiques. De manière plus précise, une installation de traitement de surface comporte une pluralité de cuves remplies de produits chimiques afin de former les bains chimiques. Chaque cuve est associée à un circuit hydraulique afin de contrôler l'alimentation et l'évacuation des produits chimiques dans la cuve. Une
installation de traitement de surface est longue à mettre en place étant donné qu'il est
20 nécessaire de réaliser des travaux de génie civil pour former des moyens de rétention situés sous les cuves et d'installer les circuits hydrauliques associés. Une telle installation requiert des expertises qui ne sont pas toujours disponibles dans le pays dans lequel est mise en place l'installation de traitement de surface, ce qui augmente les coûts de ladite installation.

25 Un procédé de traitement de surface est un procédé critique étant donné qu'il n'est pas l'usage pour un constructeur aéronautique de contrôler la pièce métallique obtenue après traitement. A cet effet, un constructeur aéronautique impose aux sociétés en charge du traitement de surface de qualifier le personnel en charge du
30 traitement de surface ainsi que l'installation de traitement de surface.

De telles contraintes de qualification sont pénalisantes étant donné qu'elles retardent de manière importante la mise en service d'une nouvelle installation de traitement de surface. En effet, il est nécessaire de construire l'installation, puis de former le personnel

et enfin qualifier l'installation avec le personnel. Par ailleurs, une installation est dimensionnée lors de sa création à sa capacité maximale anticipée. Aussi, pendant toute la phase de qualification et la phase de montée en charge, l'installation de traitement de surface est sous exploitée, ce qui présente une perte financière importante.

L'invention a donc pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un nouveau type d'installation de traitement de surface qui puisse être simple et rapide à déployer tout en ayant un coût limité.

PRESENTATION GENERALE DE L'INVENTION

A cet effet, l'invention concerne une installation mobile de traitement de surface, en particulier de pièces aéronautiques, comprenant au moins un système principal de bain comprenant une pluralité de cuves de traitement adaptées pour recevoir des produits chimiques et au moins un système auxiliaire de retraitement relié de manière fluïdique auxdites cuves de traitement.

L'invention est remarquable en ce qu'au moins un des systèmes principal de bain et auxiliaire de retraitement est logé dans un conteneur de transport de manière à permettre son déplacement.

Contrairement au préjugé répandu selon lequel une installation de traitement de surface doit être fixe afin de pouvoir répondre aux contraintes de qualification, l'invention propose un nouveau type d'installation de traitement de surface. De manière avantageuse, le logement d'au moins un des systèmes dans un conteneur de transport permet d'accélérer la mise en service d'une installation de traitement de surface tout en améliorant la montée en charge lors de son utilisation. De plus, un conteneur peut être déployé rapidement pour répondre à une défaillance ou à un besoin d'évolution d'une installation existante. L'installation est évolutive et adaptable.

L'invention concerne en particulier une installation mobile de traitement de surface par anodisation, conversion chimique ou passivation, en particulier de pièces aéronautiques, comprenant au moins un système principal de bain comprenant une

pluralité de cuves de traitement adaptées pour recevoir des produits chimiques, pour réaliser un traitement par anodisation, conversion chimique ou passivation et au moins un système auxiliaire de retraitement relié de manière fluide auxdites cuves de traitement. Le système principal de bain et le système auxiliaire de retraitement sont
5 respectivement logés dans un conteneur de transport principal et un conteneur de transport auxiliaire afin de pouvoir être déplacés, le conteneur de transport principal comportant des moyens de rétention placés sous lesdites cuves de traitement.

L'installation peut être déplacée de manière pratique en un ou plusieurs modules. Ainsi,
10 les installations peuvent être montées et qualifiées dans un même lieu avant d'être déployées à travers le monde, au plus près de chaque lieu de fabrication de pièces.

De préférence, le conteneur de transport est un conteneur en forme de pavé, ce qui limite son encombrement et facilite son déplacement. De manière préférée, le
15 conteneur de transport possède une ossature métallique. De préférence, le conteneur de transport est un conteneur du type 20 ou 40 pieds. Le type de conteneur est connu de l'homme du métier de la norme ISO 668. Un conteneur de 40 pieds est privilégié étant donné qu'il possède des dimensions supérieures, ce qui est pratique et diminue les coûts de transport.

De préférence, tous les systèmes de l'installation mobile sont logés dans un ou plusieurs conteneurs afin de bénéficier d'une installation entièrement transportable.

Selon au moins un aspect préféré, au moins un ensemble de cuves de traitement est
25 adapté pour réaliser un traitement de décapage.

De préférence, au moins un ensemble de cuves de traitement est adapté pour réaliser un traitement de surface par anodisations (par exemple Tartrique Sulfurique Anodique) ou par conversions chimiques (par exemple Surtech650 ou Alodine1200), ou un
30 traitement de passivation. De manière préférée, au moins un ensemble de cuves de traitement est adapté pour réaliser un traitement Tartrique Sulfurique Anodique. Un tel traitement TSA par électrolyse permet avantageusement de traiter efficacement une pièce pour une utilisation aéronautique.

Selon un aspect préféré, au moins un ensemble de cuves de traitement est adapté pour réaliser un contrôle par ressuage et ainsi observer de manière pratique des défauts dans une pièce à traiter.

- 5 De manière préférée, le système principal de bain comporte au moins trois cuves, de préférence encore, au moins cinq cuves.

De manière préférée, le système principal de bain est logé dans un conteneur de transport principal. Ainsi, les cuves de traitement peuvent être transportées ensemble
10 sans déplacement relatif entre elles, ce qui maintient la qualification du système principal de bain même en cas de déplacement dudit système principal de bain.

De préférence, les cuves de traitement sont métalliques de manière à posséder une masse réduite et ainsi permettre le déplacement en conteneur de transport.

15 De manière préférée, le conteneur de transport principal s'étendant longitudinalement, les cuves de traitement sont alignées selon la longueur dudit conteneur de transport principal. Ainsi, on tire avantage de la longueur du conteneur pour maximiser le nombre et les dimensions des cuves de traitement. En outre, cela
20 permet de traiter une pièce de manière linéaire, ce qui améliore la productivité.

De manière préférée, le conteneur de transport principal comporte des moyens de rétention placés sous lesdites cuves de traitement de manière à éviter que des produits chimiques ne se déversent dans le conteneur et fragilisent sa structure. De tels moyens
25 de rétention permettent d'éviter en outre que des produits chimiques ne s'échappent du conteneur de transport principal et polluent l'environnement.

De préférence, les moyens de rétention sont en matériau plastique ou métallique de manière à posséder une masse réduite par comparaison à l'art antérieur afin de
30 permettre un transport dans un conteneur.

De préférence, le conteneur de transport principal comporte des moyens d'alimentation électrique, de préférence, un port connexion à un réseau d'alimentation électrique afin de pouvoir alimenter le système auxiliaire de

retraitement. Il va de soi que le conteneur de transport principal pourrait également comporter une source d'alimentation propre, en particulier, un groupe électrogène.

De préférence, les moyens de rétention sont intégrés à une paroi de fond du
5 conteneur de transport principal, ce qui permet de maximiser l'espace disponible dans le conteneur principal pour loger les cuves de traitement.

Selon un autre aspect de l'invention, le système auxiliaire de retraitement est logé dans un conteneur de transport auxiliaire. Ainsi, le conteneur de transport auxiliaire forme
10 une station de retraitement indépendante dans laquelle tous les équipements nécessaires au retraitement sont regroupés.

De préférence, le conteneur de transport auxiliaire comporte des moyens de connexion à un réseau d'alimentation électrique afin de pouvoir alimenter le système
15 auxiliaire de retraitement.

De préférence encore, le conteneur de transport auxiliaire comporte des moyens de connexion hydraulique afin de pouvoir se connecter de manière hydraulique au système principal de bain. De manière analogue, le conteneur de transport principal
20 comporte des moyens de connexion hydraulique afin de pouvoir se connecter de manière hydraulique au système auxiliaire de retraitement. De préférence, les moyens de connexion hydraulique comportent des canalisations internes et des connecteurs hydrauliques, en particulier, débouchant sur une paroi du conteneur.

25 De manière préférée, l'installation comprend des moyens de manutention adaptés pour déplacer une pièce à traiter, en particulier une pièce aéronautique, d'une cuve de traitement à une autre. De tels moyens permettent d'automatiser et d'accélérer le déplacement des pièces métalliques d'une cuve de traitement à une autre.

30 De manière préférée, les moyens de manutention sont solidarisés au conteneur de transport principal de manière à être positionné de manière précise par rapport aux cuves de traitement. Les moyens de manutention sont, de préférence, amovibles du conteneur de transport principal afin de limiter son encombrement lors de son

déplacement. Les moyens de manutention s'étendent de manière préférée longitudinalement.

5 Selon un aspect préféré, le conteneur de transport principal comportant une face supérieure, les moyens de manutention s'étendent au-dessus de ladite face supérieure de manière à maximiser l'espace disponible pour les cuves de traitement dans ledit conteneur de transport principal.

10 De manière préférée, le système principal de bain et le système auxiliaire de retraitement sont respectivement logés dans un conteneur de transport principal et un conteneur de transport auxiliaire. Ainsi, les systèmes peuvent être gérés et déplacés indépendamment l'un de l'autre, ce qui facilite la manutention. En outre, cela permet de disposer de cuves de traitement de grande dimension. On obtient ainsi une installation modulaire.

15 Selon un aspect, l'installation ne comporte que deux conteneurs de transport afin de permettre une mise en service rapide. Selon un autre aspect, l'installation comporte plus de deux conteneurs de transport afin de former une installation modulaire.

20 Selon un aspect de l'invention, le conteneur de transport principal et le conteneur de transport auxiliaire sont reliés par des moyens de connexion fluide, de préférence, rapportés. Ainsi, les conteneurs peuvent être positionnés de manière flexible afin de s'adapter à la configuration du lieu de mise en place.

25 Selon un aspect, le système principal de bain et le système auxiliaire de retraitement sont logés dans un même conteneur de transport afin de diminuer l'encombrement global de l'installation. Dans ce cas, de manière préférée, le système principal de bain et le système auxiliaire de retraitement sont superposés verticalement.

30 L'invention concerne également un procédé de déplacement d'une installation de traitement de surface telle que présentée précédemment depuis un premier lieu vers un deuxième lieu, le procédé comprenant :

- une étape de déconnexion fluide du conteneur de transport principal et du conteneur de transport auxiliaire,

- une étape de transport desdits conteneurs de transport du premier lieu au deuxième lieu de manière indépendante, et
- une étape de connexion fluide du conteneur de transport principal et du conteneur de transport auxiliaire.

5

Un tel procédé de déplacement est avantageux étant donné qu'il permet de qualifier une installation de traitement de surface dans un premier lieu et de conserver cette qualification suite à son déplacement à un deuxième lieu. De manière avantageuse, la durée et le coût de mise en service sont réduits. De manière avantageuse, des
10 conteneurs peuvent être déployés rapidement pour répondre à une défaillance ou faire évoluer une installation existante.

L'invention concerne également un procédé de traitement de surface par anodisation, conversion chimique ou passivation d'une pièce, en particulier
15 aéronautique, au moyen d'une installation de traitement de surface telle que présentée précédemment, le procédé comprenant :

- une étape d'introduction de la pièce à traiter dans le conteneur de transport principal et
- une étape de traitement de surface de ladite pièce par anodisation, conversion
20 chimique ou passivation.

Grâce à l'invention, on traite une pièce de manière pratique et rapide au plus près de sa fabrication.

25 **PRÉSENTATION DES FIGURES**

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une installation de traitement
30 de surface selon une première forme de réalisation de l'invention,
- les figures 2-4 sont des représentations en perspective d'une installation de traitement de surface selon une deuxième forme de réalisation de l'invention, et
- les figures 5-7 sont des représentations en perspective d'une installation de traitement de surface selon une troisième forme de réalisation de l'invention.

Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

5

DESCRIPTION D'UN OU PLUSIEURS MODES DE REALISATION ET DE MISE EN OEUVRE

Il va être présenté plusieurs formes de réalisation d'une installation mobile de traitement de surface selon l'invention pour le traitement de pièces aéronautiques, par exemple, panneau de fuselage, cadre, éclisses, supports, ferrures, renforts, cales, longerons, tuyaux, etc.

10

De manière connue, une installation de traitement de surface 1 comprend au moins un système principal de bain 2 comprenant une pluralité de cuves de traitement 20 adaptées pour recevoir des produits chimiques et au moins un système auxiliaire de retraitement 3 qui est relié de manière fluïdique audit système principal 2 afin de retraiter les produits chimiques P desdites cuves de traitement 20.

15

Selon l'invention, l'installation est remarquable en ce qu'au moins un desdits systèmes principal de bain 2 et auxiliaire de retraitement 3 est logé dans un conteneur de transport de manière à permettre un déplacement aisé d'une partie ou de l'ensemble de l'installation 1.

20

En référence à la figure 1, il va être présenté une première forme de réalisation d'une installation mobile 1 dans laquelle le système principal de bain 2 et le système auxiliaire de retraitement 3 sont logés dans un même conteneur de transport C1.

25

Le conteneur de transport C1 est de préférence un conteneur du type 40 pieds qui est connu de l'homme du métier du transport de marchandises, en particulier, par la norme ISO 668. Le conteneur de transport C1 possède une forme de pavé comportant une ossature métallique définissant une face supérieure, une face inférieure, deux faces latérales et deux faces d'extrémité. Les faces sont, de préférence, fermées entièrement ou partiellement par une paroi de fermeture, de préférence métallique afin de former un caisson fermé. Au moins une des faces d'extrémité comporte des moyens d'ouverture, de préférence, une porte d'accès.

30

Un conteneur de transport C1 du type « 40 pieds » possède une longueur de l'ordre de 1219 cm, une largeur de l'ordre de 243 cm et une hauteur de l'ordre de 259 cm. Il va de soi que d'autres dimensions de conteneur de transport pourraient convenir. Un tel
5 conteneur de transport permet de le rendre transportable aussi bien par la route, le train ou le bateau tout en offrant un volume maximal. Un tel conteneur de transport s'intègre dans les gabarits routiers et ferroviaires.

Dans cette forme de réalisation, le système principal de bain 2 et le système auxiliaire
10 de retraitement 3 sont superposés de manière à optimiser l'espace intérieur dans le conteneur de transport C1. Selon un premier aspect, le système principal de bain 2 occupe l'ensemble de la largeur du conteneur de transport C1 afin de disposer de cuves de traitement 20 de grandes dimensions. Dans ce cas, la face supérieure du conteneur de transport C1 est ouverte pour accéder aux cuves de traitement 20, les
15 opérateurs travaillant depuis l'extérieur du conteneur de transport C1.

Selon un autre aspect de l'invention, le système principal de bain 2 n'occupe qu'une partie de la largeur du conteneur de transport C1 afin de dégager un espace de circulation latéral dans le conteneur de transport C1. Ainsi, les opérateurs peuvent
20 travailler depuis l'intérieur du conteneur de transport C1.

Il va de soi que le système principal de bain 2 et le système auxiliaire de retraitement 3 pourraient également être disposés côte à côte.

25 En référence à la figure 1, le système principal 2 comprend une pluralité de cuves de traitement 20 adaptées pour recevoir des produits chimiques.

De manière préférée, la taille des cuves de traitement 20 est limitée de manière à permettre de loger dans le conteneur. A titre d'exemple, chaque cuve de traitement
30 20 peut comprendre des cuves de dimension 1500*1200*600 mm ou 2000*1400*600. Dans cet exemple, chaque cuve de traitement 20 est métallique, en particulier en inox, ou plastique.

De manière avantageuse, les cuves de traitement 20 sont montées de manière amovible dans le conteneur de transport C1 afin de permettre leur remplacement.

En référence à la figure 1, le système principal de bain 2 comporte des cuves de traitement 20 pour laver/décaper/rincer/traiter des pièces aéronautiques. A cet effet, les cuves de traitement 20 comportent des produits chimiques adaptés tels que de l'acide, de la base, de l'eau, etc.

En fonction de l'application de traitement de surface envisagée (traitement TSA (Tartrique Sulfurique Anodique), traitement alodine, traitement de décapage, traitement de passivation, traitement de ressuage, etc), le système principal 2 peut comprendre un nombre différent de cuves de traitement 20. De manière préférée, le nombre de cuves de traitement 20 est supérieure à 3, de préférence, supérieur à 5.

Les cuves de traitement 20 sont alignées selon la longueur du conteneur de transport C1 de manière à favoriser un déplacement linéaire des pièces aéronautiques. De préférence, les deux faces d'extrémité sont ouvertes de manière à permettre l'entrée et la sortie des pièces aéronautiques du conteneur de transport C1.

Les équipements du système principal de bain 2 sont alimentés en courant électrique, par exemple, afin de chauffer les bains et alimenter les procédés d'électrolyse.

A cet effet, le conteneur de transport C1 comporte un connecteur électrique monté dans une de ses parois de manière à permettre sa connexion électrique à un réseau d'alimentation électrique. Il va de soi que le conteneur de transport C1 pourrait également comprendre une source d'alimentation électrique auxiliaire, par exemple, un groupe électrogène.

De manière préférée, le système principal de bain 2 comporte des moyens de rétention 4 disposés sous les cuves de traitement 20 de manière à éviter que les produits chimiques desdites cuves de traitement 20 ne s'échappent et ne se mélangent.

Selon un aspect de l'invention, les moyens de rétention se présentent sous la forme d'une pluralité d'enceintes de rétention (non représentées) disposés entre chaque

cuve de traitement 20 et la paroi de fond du conteneur de transport C1. De manière préférée, chaque enceinte de rétention est formée en matériau plastique ou métallique, de préférence, en inox. Cela permet avantageusement de limiter le risque qu'un produit chimique n'entre en contact avec la paroi de fond du conteneur de transport C1 et ne l'endommage.

Selon un autre aspect de l'invention, en référence à la figure 1, les moyens de rétention se présentent sous la forme d'une pluralité d'enceintes de rétention qui sont intégrées à la paroi de fond du conteneur de transport C1. Autrement dit, la paroi de fond du conteneur de transport C1 est doublée de manière à pouvoir stocker toute fuite de produit chimique. On limite ainsi de manière avantageuse tout risque de pollution de l'environnement. De tels moyens de rétentions, intégrés au conteneur de transport principal 2, possèdent un encombrement limité, ce qui facilite l'organisation des cuves de traitement 20.

Les moyens de rétention permettent d'éviter un mélange de produits chimiques incompatibles susceptibles de présenter un risque pour la sécurité ou l'environnement.

Toujours en référence à la figure 1, le système auxiliaire de retraitement 3 comprend une pluralité d'équipements 30 pour permettre le retraitement des produits chimiques desdites cuves de traitement 20. De manière préférée, le système auxiliaire de retraitement 3 comporte au moins une pompe et au moins un filtre afin de collecter un produit chimique pollué d'une cuve de traitement 20, traiter ledit produit chimique (filtration, etc.) et alimenter de nouveau ladite cuve de traitement 20 avec le produit chimique traité.

Un tel système auxiliaire de retraitement 3 permet de garantir une efficacité optimale du traitement de surface au fur et à mesure que des pièces sont baignées dans les cuves de traitement 20.

Les équipements du système auxiliaire de retraitement 3 sont alimentés en courant électrique.

Toujours en référence à la figure 1, le conteneur de transport C1 comporte en outre des moyens de connexion hydraulique 5 du système principal de bain 2 au système auxiliaire de retraitement 3 de manière à pouvoir guider les produits chimiques d'un système à un autre.

5

De manière préférée, chaque cuve de traitement 20 est reliée au système auxiliaire de retraitement 3 par au moins une canalisation, de préférence, deux canalisation afin de permettre l'entrée/la sortie de produit chimique de ladite cuve de traitement 20.

10 De préférence, les moyens de connexion hydraulique 5 comportent des connecteurs de remplissage et de vidange montés dans une paroi du conteneur de transport C1 de manière à vidanger les produits chimiques avant déplacement de l'installation et permettre le remplissage en produits chimiques lors d'une mise en service de l'installation.

15

Comme illustré à la figure 1, l'installation mobile 1 comporte en outre des moyens de manutention 6 adaptés pour déplacer une pièce à traiter, en particulier une pièce aéronautique, d'une cuve de traitement 20 à une autre.

20 Les moyens de manutention 6 sont montés sur le conteneur de transport C1, de préférence, à l'ossature métallique du conteneur de transport C1. Dans cet exemple, les moyens de manutention 6 s'étendent au-dessus de la face supérieure du conteneur de transport C1 de manière à permettre de déplacer les pièces à traiter en élévation au-dessus des cuves de traitement 20. Un tel agencement permet avantageusement
25 d'optimiser la dimension des cuves de traitement 20.

De préférence, les moyens de manutention 6 sont amovibles dudit conteneur de transport C1 afin de permettre un transport aisé et pratique dudit conteneur de transport C1.

30

Dans cet exemple, les moyens de manutention 6 s'étendent longitudinalement selon la longueur du conteneur de transport C1 de manière à pouvoir atteindre chacune des cuves de traitement 20. De manière préférée, les moyens de manutention 6 se présentent sous la forme d'un pont de transport mais il va de soi que d'autres

équipements pourraient convenir, par exemple, palan, portique, élévateur, bras de préhension, grue ou analogue.

Comme illustré à la figure 1, l'installation mobile 1 comporte de plus des moyens
5 d'extraction d'air 7 adaptés pour créer une aspiration d'air dans le conteneur de transport C1 et ainsi évacuer toutes les vapeurs chimiques.

Dans cet exemple, le conteneur de transport C1 comporte une ouverture d'aération, formée dans une paroi du conteneur de transport C1, qui est adaptée pour être reliée
10 à une conduite d'extraction d'air.

Selon cette première forme de réalisation de l'invention, le système principal de bain 2 et le système auxiliaire de retraitement 3 sont logés dans un même conteneur de transport C1, ce qui permet d'obtenir une installation mobile 1 très compacte et
15 aisément déplaçable étant donné qu'un conteneur est, par nature, parfaitement adapté au transport.

Pour déplacer une installation, il suffit de vidanger les cuves de traitement 20 et déconnecter l'installation 1 de son lieu d'utilisation. A cet effet, l'extraction d'air est
20 déconnectée ainsi que l'alimentation électrique. Les moyens de manutention 6 des pièces à traiter sont également démontés de manière à ce que le conteneur de transport C1 possède une forme de pavé dont l'encombrement est réduit et qui reste simple à empiler. Les moyens de manutention 6 sont, de manière préférée, transportés de manière indépendante du conteneur de transport C1. Comme les cuves de
25 traitement 20 sont métalliques, le poids d'un conteneur est réduit, ce qui permet son transport de manière traditionnelle.

La remise en service d'une telle installation 1 est également simple à mettre en œuvre étant donné qu'il suffit de remonter les moyens de manutention 6 et de reconnecter
30 l'extraction d'air et l'alimentation électrique. Ensuite, les cuves de traitement 20 peuvent être de nouveau remplies avec des produits chimiques.

En pratique, une installation mobile 1 peut être déplacée en quelques jours, ce qui procure un gain de temps considérable par comparaison à l'art antérieur dans lequel

chaque installation devait nécessiter des travaux importants. De manière préférée, l'installation mobile 1 est mise en place dans un hangar.

5 Outre les aspects pratiques liés au transport et à la remise en service, une telle installation mobile 1 présente de nombreux avantages sur le plan réglementaire étant donné qu'il n'est pas nécessaire de qualifier l'installation mobile 1 suite à son déplacement d'un lieu à un autre. Aussi, des pièces peuvent être traitées rapidement dans un nouveau lieu tout en assurant une grande qualité de traitement. De manière
10 avantageuse, une installation mobile 1 peut être mise en place à proximité de chaque lieu de fabrication tout en qualifiant chaque installation de manière pratique en un même lieu.

Une deuxième forme de réalisation d'une installation mobile 1 est représentée en référence aux figures 2 à 4. Dans cette forme de réalisation, le système principal de
15 bain 2 et le système auxiliaire de retraitement 3 sont respectivement logés dans un conteneur de transport principal C2 et un conteneur de transport auxiliaire C3.

Ainsi, le système principal de bain 2 et le système auxiliaire de retraitement 3 peuvent être transportés de manière indépendante et connectés ensemble lors de la mise en
20 service de l'installation 1. La flexibilité est accrue tout en permettant de disposer d'espaces plus importants pour loger le système principal de bain 2 et le système auxiliaire de retraitement 3.

Les moyens de connexion hydraulique 5 comportent des connecteurs hydrauliques 50
25 montés respectivement sur le conteneur de transport auxiliaire C3 et le conteneur de transport principal C2 afin de permettre la circulation de produits chimiques entre le système principal de bain 2 et le système auxiliaire de retraitement 3. De manière préférée, les moyens de connexion hydraulique 5 comportent également des canalisations auxiliaires (non représentées) raccordées entre les connecteurs
30 hydrauliques 50 desdits conteneurs C2, C3 lors de la mise en service. L'utilisation de canalisations auxiliaires permet d'offrir plus de liberté dans le positionnement des conteneurs C2, C3 les uns par rapport aux autres. Le conteneur de transport auxiliaire C3 comporte également un connecteur électrique non représenté. De manière avantageuse, le conteneur de transport auxiliaire C3 se présente sous la forme d'une

station de retraitement indépendante. Le conteneur de transport auxiliaire C3 est de préférence fermé. Les connecteurs hydrauliques 50 sont montés dans une paroi des conteneurs C2, C3, de préférence, une paroi latérale.

5 Toujours en référence à la figure 2, le conteneur de transport principal C2 comporte une pluralité de cuves de traitement 20 en partie supérieure et des canalisations internes 51 en partie inférieure qui connectent lesdites cuves de traitement 20 aux connecteurs hydrauliques 50. Dans cette forme de réalisation, les cuves de traitement 20 s'étendent sur toute la largeur du conteneur de transport principal C2 et le
10 conteneur de transport principal C2 est ouvert par sa face supérieure de manière à permettre à des opérateurs d'accéder aux cuves de traitement 20. De manière préférée, les opérateurs travaillent en élévation, en particulier, depuis une plateforme montée à proximité du conteneur de transport principal C2.

15 Comme illustré aux figures 2 à 4, des moyens de manutention 6, en particulier un pont de transport, sont fixés au conteneur de transport principal C2 au-dessus de sa face supérieure ouverte. Le pont de transport s'étend sur la longueur du conteneur de transport principal C2 et permet de déplacer en élévation une pièce à traiter entre les différentes cuves de traitement 20.

20 Dans cette forme de réalisation, le conteneur de transport principal C2 comporte des moyens de rétention 4 qui sont intégrés dans sa paroi de fond.

Une telle forme de réalisation permet de disposer de grandes cuves de traitement 20 en optimisant l'espace disponible dans le conteneur de transport principal C2. Ainsi,
25 des pièces de grandes dimensions peuvent être traitées suite à leur fabrication.

Une troisième forme de réalisation d'une installation mobile 1 est représentée en référence aux figures 5 à 7. Dans cette forme de réalisation, le système principal de
30 bain 2 et le système auxiliaire de retraitement 3 sont respectivement logés dans un conteneur de transport principal C2 et un conteneur de transport auxiliaire C3.

Dans cette forme de réalisation, le conteneur de transport auxiliaire C3 est identique à la deuxième forme de réalisation et ne sera pas présenté de nouveau.

En référence à la figure 6, le conteneur de transport principal C2 comporte une pluralité de cuves de traitement 20 et des canalisations internes 51 qui sont disposées côte à côte, les canalisations internes 51 connectant lesdites cuves de traitement 20 à des connecteurs hydrauliques 50 (non représentés). Dans cette forme de réalisation, les cuves de traitement 20 s'étendent sur une partie de la largeur du conteneur de transport principal C2. Le conteneur de transport principal C2 comporte en outre une plateforme de circulation 7 montée latéralement aux cuves de traitement 20 et qui s'étend au-dessus des canalisations internes 51. Ainsi, un opérateur peut travailler directement dans le conteneur de transport principal C2 en se déplaçant sur la plateforme de circulation 7. Un tel conteneur de transport principal C2 peut ainsi être avantageusement fermé.

Comme illustré aux figures 5 à 7, des moyens de manutention 6, en particulier un pont de transport, sont fixés au conteneur de transport principal C2 en-dessous de sa face supérieure fermée (non représentée). Le pont de transport s'étend sur la longueur du conteneur de transport principal C2 et permet de déplacer en élévation une pièce à traiter entre les différentes cuves de traitement 20. Le pont de transport s'étend dans le volume intérieur du conteneur de transport principal C2.

Dans cette forme de réalisation, le conteneur de transport principal C2 comporte des moyens de rétention 4 qui s'étendent sous les cuves de traitement 20.

Une telle forme de réalisation permet aux opérateurs de travailler directement dans le conteneur de transport principal C2 sans recourir à une plateforme d'élévation extérieure. Un conteneur fermé présente l'avantage d'être très robuste lors de son transport par comparaison à un conteneur semi-ouvert.

Il a été présenté précédemment une installation mobile 1 dans laquelle le système principal de bain 2 et le système auxiliaire de retraitement 3 sont logés dans un ou plusieurs conteneurs de transport C1, C2, C3 mais il va de soi que l'invention s'applique également à une installation mobile 1 dans laquelle seul le système principal de bain 2 ou seul le système auxiliaire de retraitement 3 est logé dans un conteneur de transport.

Une telle forme de réalisation est par exemple adaptée lorsqu'un des systèmes est défectueux et doit être remplacé de manière rapide.

5 De même, l'installation mobile 1 pourrait comprendre plusieurs systèmes principaux de bain 2 et plusieurs systèmes auxiliaires de retraitement 3 qui sont stockés dans plusieurs conteneurs de transport de tailles identiques ou différentes. Ainsi, l'installation mobile est modulaire et peut s'adapter de manière optimale et à moindres coûts aux évolutions des besoins.

10 Grâce à l'invention, les systèmes logés dans les conteneurs peuvent être aisément déplacés entre plusieurs sites afin de répondre à une défaillance ou permettre une montée en cadence. L'installation mobile obtenue est ainsi flexible et évolutive.

REVENDICATIONS

1. Installation mobile (1) de traitement de surface par anodisation, conversion chimique ou passivation, en particulier de pièces aéronautiques, comprenant :
 - 5 – au moins un système principal de bain (2) comprenant une pluralité de cuves de traitement (20) adaptées pour recevoir des produits chimiques, pour réaliser un traitement par anodisation, conversion chimique ou passivation et
 - au moins un système auxiliaire de retraitement (3) relié de manière fluidique auxdites cuves de traitement (20),
- 10 **installation caractérisée par le fait** que le système principal de bain (2) et le système auxiliaire de retraitement (3) sont respectivement logés dans un conteneur de transport principal (C2) et un conteneur de transport auxiliaire (C3) afin de pouvoir être déplacés, le conteneur de transport principal (C2) comportant des moyens de rétention (4) placés sous lesdites cuves de
- 15 traitement (20).
2. Installation selon la revendication 1, dans laquelle le conteneur de transport principal (C2) s'étendant longitudinalement, les cuves de traitement (20) sont alignées selon la longueur dudit conteneur de transport principal (C2).
- 20 3. Installation selon l'une des revendications 1 et 2, dans laquelle les moyens de rétention (4) sont intégrés à une paroi de fond du conteneur de transport principal (2).
- 25 4. Installation selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle les moyens de rétention (4) sont formés en matériau métallique ou plastique.
5. Installation selon l'une des revendications précédentes, comprenant des moyens de manutention (6) adaptés pour déplacer une pièce à traiter, en particulier une
- 30 pièce aéronautique, d'une cuve de traitement (20) à une autre.
6. Procédé de déplacement d'une installation de traitement de surface (1) selon l'une des revendications 1 à 5 depuis un premier lieu vers un deuxième lieu, le procédé comprenant :

- dans un premier lieu, une étape de déconnexion fluide du conteneur de transport principal (C2) et du conteneur de transport auxiliaire (C3),
 - une étape de transport desdits conteneurs de transport (C2, C3) du premier lieu au deuxième lieu de manière indépendante, et
 - 5 – une étape de connexion fluide du conteneur de transport principal (C2) et du conteneur de transport auxiliaire (C3).
7. Procédé de traitement de surface par anodisation, conversion chimique ou passivation d'une pièce, en particulier aéronautique, au moyen d'une installation
- 10 de traitement de surface (1) selon l'une des revendications 1 à 5, le procédé comprenant :
- une étape d'introduction de la pièce à traiter dans le conteneur de transport principal (C2) et
 - une étape de traitement de surface de ladite pièce par anodisation,
 - 15 conversion chimique ou passivation.

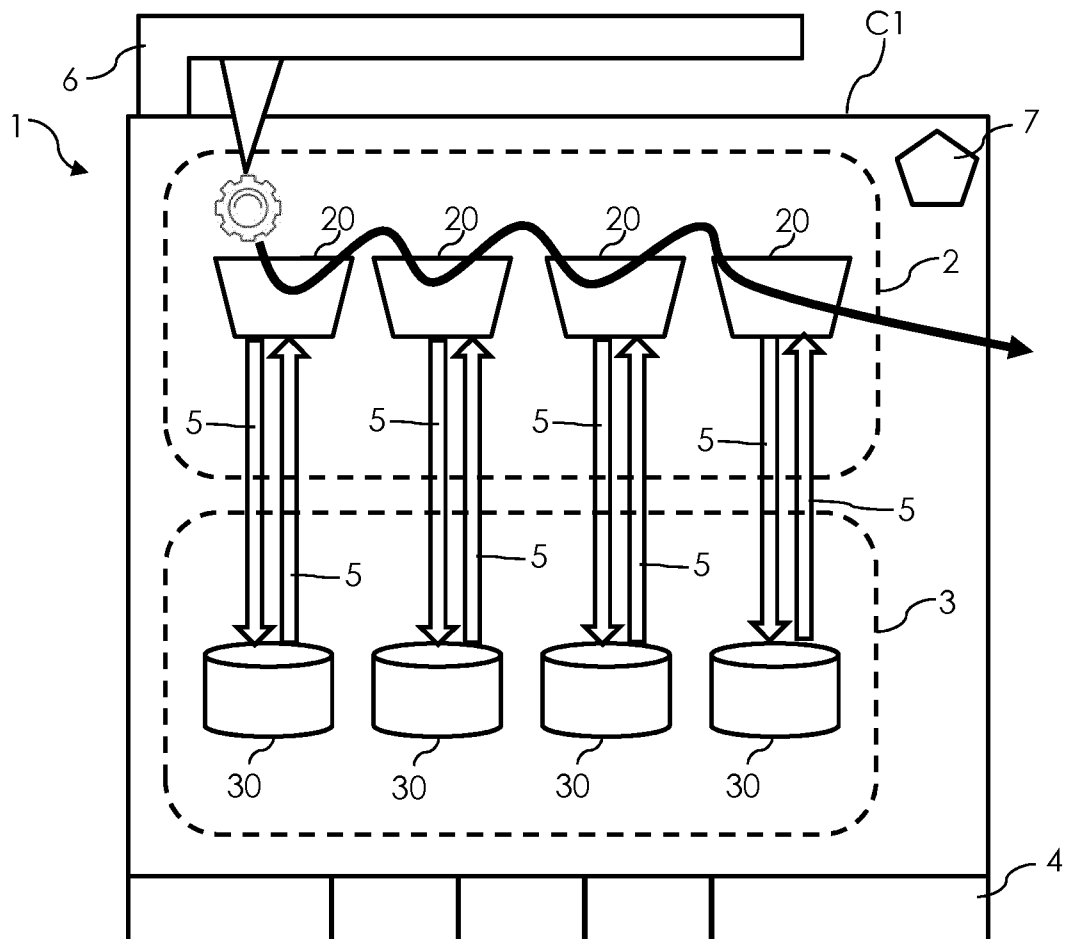


FIGURE 1

2 / 4

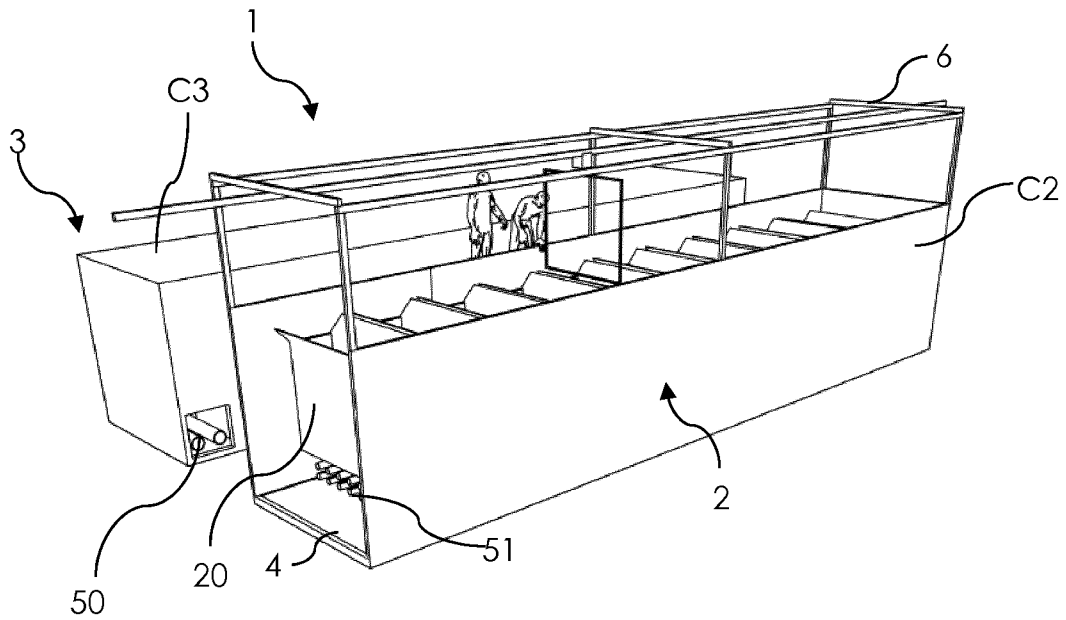


FIGURE 2

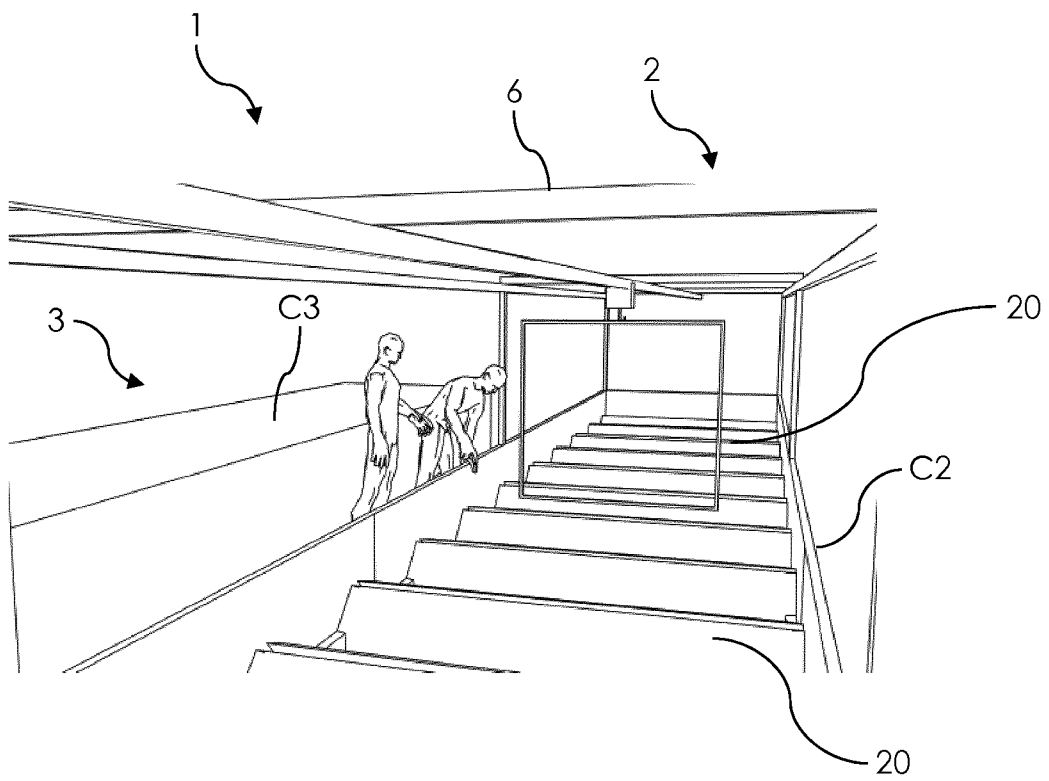


FIGURE 3

3 / 4

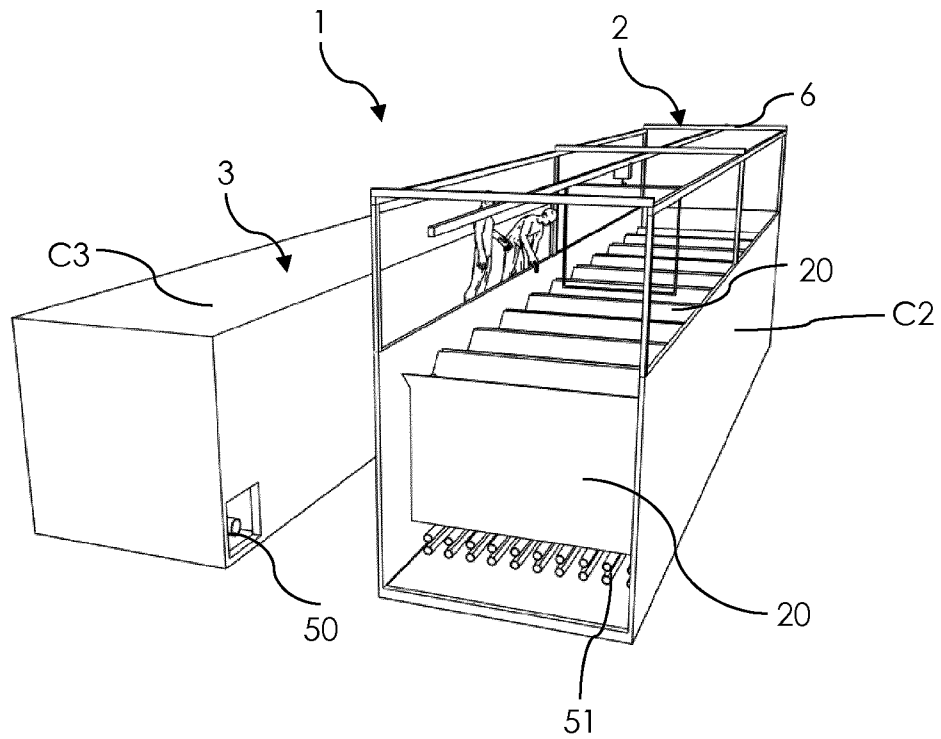


FIGURE 4

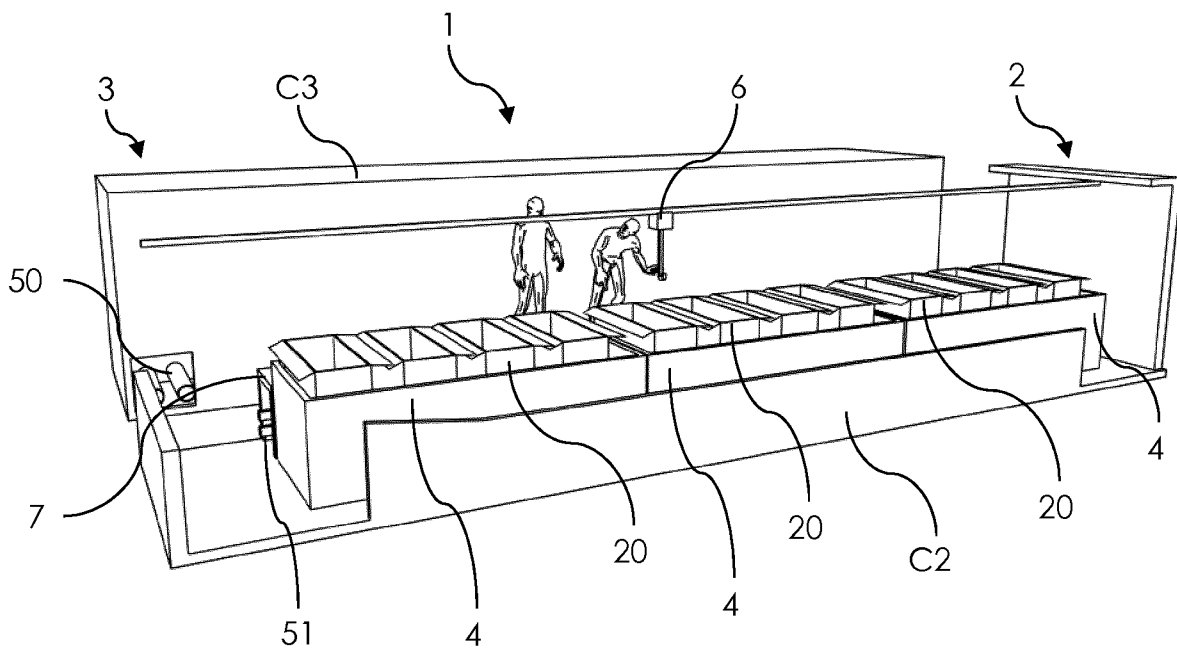


FIGURE 5

4 / 4

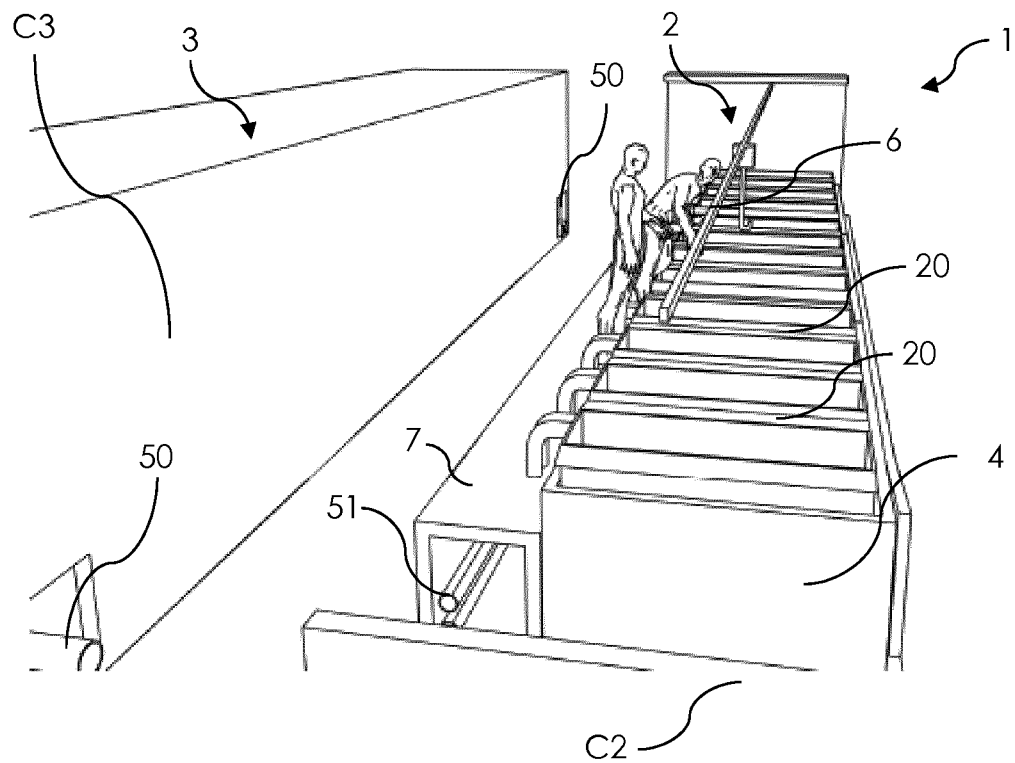


FIGURE 6

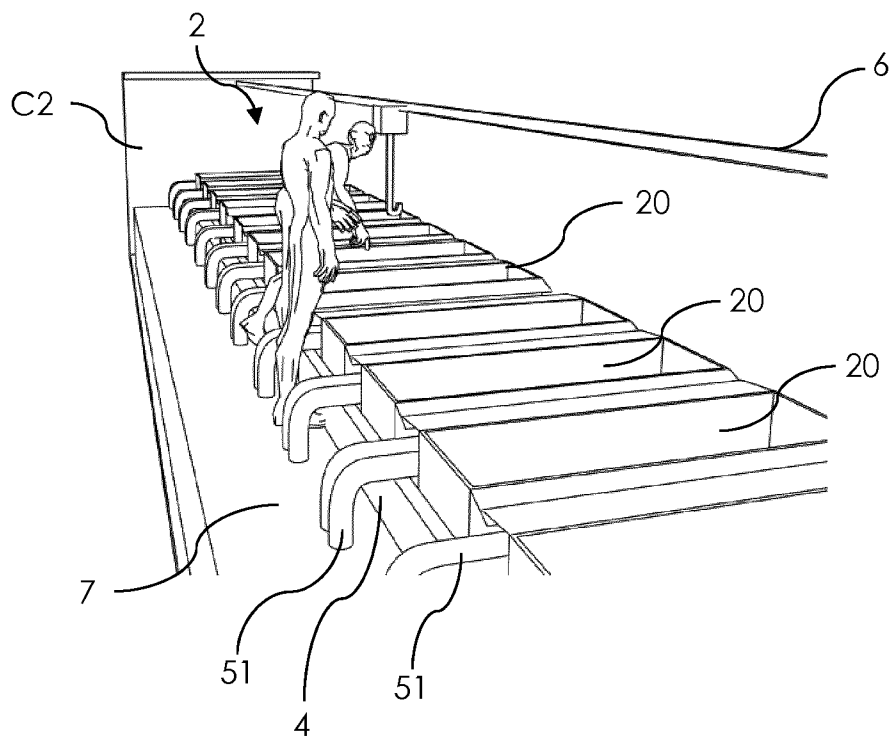


FIGURE 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/062525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B05C3/09 B05C15/00
ADD. B05B15/12 C25D17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B05C B08B C23G C25D B65G B65D B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/113538 A1 (KEIPER GMBH & CO KG [DE]; MARSCHALL GEROLD; PETERS JENS) 25 September 2008 (2008-09-25) page 6, line 21 - page 7, line 17 page 7, line 30 - page 8, line 21 page 8, line 29 - page 9, line 13 page 9, line 20 - page 10, line 22; figures 2-9	1-7
A	----- DE 20 2005 020745 U1 (SEMO TEC LACKIER UND TROCKNUNG [DE]) 19 October 2006 (2006-10-19) abstract	1
A	----- US 2013/122206 A1 (AHMED FAROOQ [CA] ET AL) 16 May 2013 (2013-05-16) abstract; figures ----- -/--	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 August 2017

Date of mailing of the international search report

28/08/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brévier, François

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/062525

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008/220180 A1 (BAR KAI K O [DE]) 11 September 2008 (2008-09-11) paragraphs [0015], [0018]; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/062525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008113538 A1	25-09-2008	DE 102007014207 A1 WO 2008113538 A1	25-09-2008 25-09-2008
DE 202005020745 U1	19-10-2006	NONE	
US 2013122206 A1	16-05-2013	AU 2012339573 A1 BR 112014010901 A2 CA 2840319 A1 CN 103930956 A EP 2780916 A1 JP 2015501066 A KR 20140102691 A SG 11201402321T A TW 201330936 A US 2013122206 A1 WO 2013071397 A1	06-03-2014 18-04-2017 23-05-2013 16-07-2014 24-09-2014 08-01-2015 22-08-2014 27-06-2014 01-08-2013 16-05-2013 23-05-2013
US 2008220180 A1	11-09-2008	AT 504361 T AU 2006256947 A1 CN 101203328 A DE 102006004574 A1 EP 1893349 A1 KR 20080017447 A US 2008220180 A1 WO 2006131315 A1	15-04-2011 14-12-2006 18-06-2008 07-12-2006 05-03-2008 26-02-2008 11-09-2008 14-12-2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/062525

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B05C3/09 B05C15/00 ADD. B05B15/12 C25D17/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B05C B08B C23G C25D B65G B65D B05B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2008/113538 A1 (KEIPER GMBH & CO KG [DE]; MARSCHALL GEROLD; PETERS JENS) 25 septembre 2008 (2008-09-25) page 6, ligne 21 - page 7, ligne 17 page 7, ligne 30 - page 8, ligne 21 page 8, ligne 29 - page 9, ligne 13 page 9, ligne 20 - page 10, ligne 22; figures 2-9	1-7
A	DE 20 2005 020745 U1 (SEMO TEC LACKIER UND TROCKNUNG [DE]) 19 octobre 2006 (2006-10-19) abrégé	1
A	US 2013/122206 A1 (AHMED FAROOQ [CA] ET AL) 16 mai 2013 (2013-05-16) abrégé; figures	1
	- / - -	
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 18 août 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 28/08/2017
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Brévier, François

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2008/220180 A1 (BAR KAI K O [DE]) 11 septembre 2008 (2008-09-11) alinéas [0015], [0018]; figures -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/062525

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2008113538 A1	25-09-2008	DE 102007014207 A1 WO 2008113538 A1	25-09-2008 25-09-2008
DE 202005020745 U1	19-10-2006	AUCUN	
US 2013122206 A1	16-05-2013	AU 2012339573 A1 BR 112014010901 A2 CA 2840319 A1 CN 103930956 A EP 2780916 A1 JP 2015501066 A KR 20140102691 A SG 11201402321T A TW 201330936 A US 2013122206 A1 WO 2013071397 A1	06-03-2014 18-04-2017 23-05-2013 16-07-2014 24-09-2014 08-01-2015 22-08-2014 27-06-2014 01-08-2013 16-05-2013 23-05-2013
US 2008220180 A1	11-09-2008	AT 504361 T AU 2006256947 A1 CN 101203328 A DE 102006004574 A1 EP 1893349 A1 KR 20080017447 A US 2008220180 A1 WO 2006131315 A1	15-04-2011 14-12-2006 18-06-2008 07-12-2006 05-03-2008 26-02-2008 11-09-2008 14-12-2006