

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 156 367

21 N° d'enregistrement national : 23 13854

51 Int Cl⁸ : B 29 C 49/42 (2024.01), A 61 L 2/16, B 65 B 55/24

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 08.12.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.06.25 Bulletin 25/24.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SIDEL PARTICIPATIONS SAS — FR.

72 Inventeur(s) : LETELLIER Sandy.

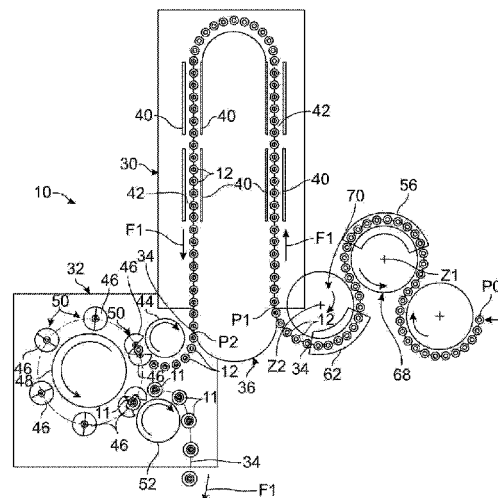
73 Titulaire(s) : SIDEL PARTICIPATIONS SAS.

74 Mandataire(s) : SIDEL PARTICIPATIONS.

54 PROCEDE DE DECONTAMINATION DE LA FACE INTERNE DE PREFORMES.

57 L'invention concerne un procédé de décontamination d'une face (26) interne d'un col (18) d'une préforme (12) en matière thermoplastique défilant dans le long d'un trajet (34) de production dans une installation (10) de fabrication de récipients (11), chaque préforme (12) étant tenue par un organe (58, 66) de maintien individuel, ledit procédé de décontamination comportant successivement au moins :- une étape (E1) de traitement consistant à exposer au moins la face (26) interne du col (18) à un jet (54) stérilisant comportant un agent stérilisant dans une première zone (56) de traitement du trajet (34) de production ;- une étape (E2) d'activation de l'agent stérilisant consistant à exposer directement la face (26) interne du col (18) ainsi recouverte d'agent stérilisant à un rayonnement (61) ultraviolet, dans une deuxième zone (62) d'activation du trajet (34) de production située en aval de la zone (56) de traitement.

Figure pour l'abrégié : Figure 1.



FR 3 156 367 - A1



Description

Titre de l'invention : PROCÉDE DE DECONTAMINATION DE LA FACE INTERNE DE PREFORMES

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

- [0001] L'invention concerne un procédé de décontamination d'une face interne d'un col d'une préforme en matière thermoplastique défilant dans le long d'un trajet de production dans une installation e fabrication de récipients.
- [0002] ARRIERE PLAN TECHNIQUE DE L'INVENTION
- [0003] Il est connu de réaliser les récipients en matériau thermoplastique, tel que le polyéthylène téréphtalate (PET), par un procédé d'étirage-soufflage de préformes.
- [0004] En général, une préforme présente une forme axisymétrique. La préforme comporte un col qui présente déjà sa forme définitive, tandis qu'un corps de la préforme est destiné à être déformé pendant le procédé de formage. L'axe principal de la préforme passe par le centre du col.
- [0005] Pour permettre sa déformation, le corps de la préforme est chauffé au-delà d'une température de transition vitreuse permettant de rendre la paroi du corps malléable en réduisant sensiblement sa limite d'élasticité. Au contraire, le col est maintenu à une température inférieure à la température de transition vitreuse pour éviter sa déformation.
- [0006] Lors du formage du récipient, un fluide de formage comprimé est injecté à une pression de soufflage dans le corps de la préforme de manière à "gonfler" le corps de la préforme jusqu'à ce qu'elle atteigne sa forme définitive.
- [0007] On connaît de l'état de la technique des exemples de procédé de décontamination d'une préforme en matière thermoplastique destinée à être transformée en un récipient dans une installation de fabrication.
- [0008] On distingue dans l'état de la technique, d'une part, des procédés de décontamination destinés à la décontamination de la face interne de la préforme et d'autre part, des procédés de décontamination destinés à la décontamination de la face externe de la préforme, notamment du col de la préforme.
- [0009] La décontamination de la face interne du col est notamment une opération très importante. La décontamination suffisante de cette face est un critère capital, notamment pour la fabrication de récipients destinés à contenir des produits alimentaires. Cependant, la face interne du col est difficile d'accès.
- [0010] On connaît des procédés de décontamination par voie chimique obtenus par exposition de la préforme à un agent stérilisant tel que du peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) ou de l'acide peracétique. Un tel agent chimique présente un fort pouvoir oxydant qui

permet d'éliminer une partie des micro-organismes (virus, germes, spores, etc.) qui y sont exposés.

[0011] Cependant, on a constaté qu'un tel procédé de décontamination par voie chimique n'était pas suffisamment efficace pour décontaminer suffisamment les préformes, notamment lorsque celles-ci sont destinées à un usage alimentaire ou pharmaceutique.

[0012] Pour améliorer l'efficacité de l'agent stérilisant, il est connu d'augmenter son action considérablement en le chauffant, notamment en l'exposant à un rayonnement infrarouge. Ce chauffage décompose en effet l'agent stérilisant en espèces encore plus oxydantes, telles que des radicaux libres. On dit alors que l'agent stérilisant a été "activé".

[0013] Cependant, le fait de ne pas pouvoir chauffer le col de la préforme pour activer l'agent stérilisant constitue un obstacle pour l'Homme du métier.

[0014] En alternative à la décontamination par voie chimique, on connaît aussi la décontamination par irradiation au moyen d'un rayonnement ultraviolet en alternative à une décontamination chimique activée.

[0015] Les matériaux thermoplastiques constituant les préformes sont généralement opaques aux rayonnements ultraviolets. La décontamination de la face externe du col obtenue avec un rayonnement ultraviolet est limitée en raison de son caractère superficiel, le rayonnement ultraviolet ne pénétrant pas en profondeur. De ce fait, il est nécessaire d'exposer directement au rayonnement ultraviolet les faces à décontaminer. Cela implique donc de pouvoir accéder aux faces à traiter. Dans le cas de la décontamination de la face interne du col des préformes, cela implique notamment qu'il n'est pas possible de décontaminer les préformes lorsqu'elles sont tenues par un mandrin inséré dans leur col.

[0016] Cependant, l'irradiation de la face de la préforme avec un rayonnement ultraviolet présente une moindre efficacité sur certains types de micro-organismes comme les moisissures qu'une décontamination chimique obtenue par un agent stérilisant tel que du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2).

[0017] Généralement, dans la plupart des solutions connues, le traitement ultraviolet est opposé au traitement chimique, les deux traitements s'excluant mutuellement.

[0018] On a déjà proposé d'activer l'agent stérilisant au moyen d'un rayonnement ultraviolet au lieu d'un rayonnement infrarouge.

[0019] Pour ce faire, on fait passer les préformes dans un brouillard de peroxyde d'hydrogène avant de les exposer à un rayonnement ultraviolet. Cela permet d'obtenir une décontamination supérieure à la seule irradiation par ultraviolet.

[0020] Cependant, ce procédé vise à la décontamination de préformes dans leur ensemble sans cibler spécifiquement la face intérieure du col, lorsque les préformes passent dans un dispositif d'alimentation d'une installation de fabrication.

- [0021] Un tel dispositif d'alimentation a pour fonction de redresser et d'aligner des préformes qui sont livrées en vrac. Après leur alignement et leur redressement, les préformes sont généralement reçues dans une file d'accumulation entre des rails de guidage, les préformes étant libres de glisser et d'entrer en contact les unes avec les autres. Le déplacement des préformes n'est alors pas maîtrisé et les préformes sont libres de se balancer entre les rails, notamment sous l'effet de l'entrechoquement entre préformes.
- [0022] Cependant, la face interne du col de la préforme n'est pas recouverte de manière uniforme par l'agent stérilisant, le brouillard de peroxyde d'hydrogène se déposant sur ladite face sous la forme de multiples gouttelettes entre lesquelles subsistent toutefois des zones non recouvertes, notamment dans la face interne du col qui demeure peu accessible à une exposition passive au brouillard de peroxyde d'hydrogène.
- [0023] En outre, dans un tel procédé de décontamination, le brouillard a tendance à s'échapper et à venir se déposer sur des éléments environnants de l'installation. Or, l'agent stérilisant étant extrêmement corrosif, il est nécessaire de le diluer fortement afin d'éviter de détériorer trop rapidement les éléments environnants qui y sont exposés. Cela réduit d'autant plus l'efficacité de ce mode de décontamination.
- [0024] De plus, le fait d'exposer les préformes à un rayonnement ultraviolet dans un tel dispositif d'alimentation présente de nombreux inconvénients. En effet, la durée d'exposition des préformes au rayonnement ultraviolet n'est pas maîtrisée et n'est pas répétable.
- [0025] En outre, il est nécessaire d'exposer les préformes au rayonnement ultraviolet pendant une très longue durée qui n'est pas adaptée aux cadences actuelles.
- [0026] En effet, dans un tel dispositif d'alimentation, on observe des variations de vitesse de défilement des préformes en fonction des conditions de fonctionnement de l'installation de fabrication en aval. En cas de blocage ou de ralentissement des préformes, ces dernières peuvent se retrouver exposées trop longtemps au rayonnement ultraviolet ce qui provoque une cristallisation du matériau thermoplastique, les rendant impropres à la formation de récipients acceptables.
- [0027] De plus, les préformes n'étant pas maintenues individuellement, certaines préformes peuvent se balancer ou être inclinées lors de leur passage sous le rayonnement ultraviolet. De ce fait, une zone des faces internes du col peut se retrouver sous exposée.
- [0028] D'une manière générale, on recherche à accroître encore et toujours le degré de décontamination et en particulier pour le conditionnement des produits agro-alimentaires. La décontamination doit en outre être compatible à des cadences de production très élevées, par exemple jusqu'à au moins 60000 préformes par heure.
- [0029] On recherche donc de nouvelles solutions pour améliorer le degré de décontamination obtenu ainsi que les types de micro-organismes détruits lors des opérations de

décontamination d'une face externe de préforme, notamment la face interne du col de la préforme.

[0030] BREF RESUME DE L'INVENTION

[0031] L'invention propose un procédé de décontamination d'une face interne d'un col d'une préforme en matière thermoplastique défilant dans le long d'un trajet de production dans une installation de fabrication de récipients, chaque préforme étant tenue par un organe de maintien individuel, ledit procédé de décontamination comportant successivement au moins :

[0032] - une étape de traitement consistant à exposer au moins la face interne du col à un jet stérilisant comportant un agent stérilisant dans une première zone de traitement du trajet de production ;

[0033] - une étape d'activation de l'agent stérilisant consistant à exposer directement la face interne du col ainsi recouverte d'agent stérilisant à un rayonnement ultraviolet, dans une deuxième zone d'activation du trajet de production située en aval de la zone de traitement.

[0034] Selon une autre caractéristique du procédé réalisé selon les enseignements de l'invention, pendant l'étape d'activation, les préformes se déplacent constamment le long du trajet de production.

[0035] Selon une autre caractéristique du procédé réalisé selon les enseignements de l'invention, pendant l'étape de traitement, les préformes se déplacent constamment le long du trajet de production.

[0036] Selon une autre caractéristique du procédé réalisé selon les enseignements de l'invention, pendant l'étape de traitement, le jet stérilisant est dirigé exclusivement vers l'intérieur de la préforme à traiter.

[0037] Selon une autre caractéristique du procédé réalisé selon les enseignements de l'invention, le jet stérilisant est projeté par une buse qui se déplace conjointement avec la préforme à traiter dans la zone de traitement.

[0038] Selon une autre caractéristique du procédé réalisé selon les enseignements de l'invention, le rayonnement ultraviolet est produit par au moins une source qui est agencée de manière fixe par rapport au trajet de production.

[0039] L'invention propose aussi une installation de fabrication de récipients à partir de préformes en matériau thermoplastique mettant en œuvre le procédé selon les enseignements de l'invention, l'installation comportant au moins un dispositif de convoyage des préformes en file le long d'un trajet de production, les moyens de convoyage comportant des organes de maintien individuel de préformes lors de leur déplacement, l'installation comportant :

[0040] - une zone de traitement des préformes qui est traversée par le trajet de production et qui comporte au moins une buse de projection d'un jet stérilisant comportant un agent

stérilisant destiné à être dirigé directement vers la face interne du col des préformes traversant la zone de traitement ;

- [0041] - une zone d'activation de l'agent stérilisant qui comporte au moins une source de rayonnement ultraviolet destiné à être dirigé directement vers la face interne du col des préformes traversant la zone d'activation, la zone d'activation étant située en aval de la zone de traitement.
- [0042] Selon une autre caractéristique de l'installation réalisée selon les enseignements de l'invention, l'installation comporte un premier dispositif de convoyage dans la zone de traitement comportant des organes de maintien associés se déplaçant le long d'un circuit fermé, chaque organe de maintien étant associé à une buse de projection dudit jet stérilisant se déplaçant conjointement avec l'organe de maintien le long du circuit fermé.
- [0043] Selon une autre caractéristique de l'installation réalisée selon les enseignements de l'invention, l'installation comporte un deuxième dispositif de convoyage dans la zone d'activation comportant des organes de maintien associés se déplaçant le long d'un circuit fermé, l'au moins une source de rayonnement ultraviolet étant agencée de manière fixe dans la zone d'activation de manière que les organes de maintien défilent au droit desdites sources.
- [0044] Selon une autre caractéristique de l'installation réalisée selon les enseignements de l'invention, l'installation comporte une unité de conditionnement thermique des préformes, la zone d'activation étant agencée en amont de l'unité de conditionnement thermique.
- [0045] Selon une autre caractéristique de l'installation réalisée selon les enseignements de l'invention, l'installation comporte une unité de conditionnement thermique des préformes, la zone d'activation étant agencée en aval de l'unité de conditionnement thermique.
- [0046] Selon une autre caractéristique de l'installation réalisée selon les enseignements de l'invention, le premier dispositif de convoyage est formé par une roue à la périphérie de laquelle les organes de maintien sont agencés.
- [0047] Selon une autre caractéristique de l'installation réalisée selon les enseignements de l'invention, le deuxième dispositif de convoyage est formé par une roue à la périphérie de laquelle les organes de maintien sont agencés.
- [0048] Selon une autre caractéristique de l'installation réalisée selon les enseignements de l'invention, les organes de maintien sont formés par des encoches.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- [0049] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se

reportera aux dessins annexés brièvement décrit ci-dessous.

- [0050] La [Fig.1] est une vue de dessus qui représente schématiquement une installation de fabrication de récipients réalisée selon les enseignements de l'invention ;
- [0051] - la [Fig.2] est une vue de côté qui représente une préforme destinée à être décontaminée selon le procédé de l'invention dans l'installation de la [Fig.1] ;
- [0052] - la [Fig.3] est une vue de dessus qui représente en détail une première zone de traitement de l'installation de la [Fig.1] ;
- [0053] - la [Fig.4] est une vue en coupe selon le plan de coupe 4-4 de la [Fig.3] qui représente une préforme subissant une première étape de traitement dans la zone de traitement de l'installation ;
- [0054] - la [Fig.5] est une vue de dessus qui représente en détail une deuxième zone d'activation de l'installation de la [Fig.1] ;
- [0055] - la [Fig.6] est une vue en coupe selon le plan de coupe 6-6 de la [Fig.5] qui représente une préforme subissant une deuxième étape d'activation dans la zone d'activation de l'installation.
- [0056] DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES
- [0057] Dans la suite de la description, des éléments présentant une structure identique ou des fonctions analogues seront désignés par des mêmes références.
- [0058] Dans la suite de la description, les termes "amont" et "aval" seront utilisés en référence au sens de déplacement des préformes le long de leur trajet de production
- [0059] Sur la [Fig.1] est illustrée schématiquement une installation 10 pour la fabrication de récipients 11 à partir de préformes 12 en matière thermoplastique et plus particulièrement en PET (polyéthylène téréphtalate).
- [0060] Comme représenté à la [Fig.2], chaque préforme 12 comporte un corps 14 cylindrique d'axe « X ». Le corps 14 comporte une paroi 16 latérale qui délimite un volume intérieur. La paroi 16 présente une forme de révolution autour de l'axe « X ».
- [0061] Une extrémité supérieure du corps 14 débouche par un col 18 présentant une ouverture 19 délimitée radialement par un buvant 21. Le col 18 présente la forme définitive de celui du récipient 11 à obtenir. De ce fait, le col 18 ne doit pas subir la moindre déformation pendant la fabrication du récipient 11. Le corps 14 comporte un fond 20 qui ferme son extrémité inférieure et dont la forme est généralement hémisphérique. Le col 18 comporte une collerette 22 agencée à sa jonction avec le corps 14. La face inférieure de la collerette 22 est destinée à former une face d'appui pour permettre de soutenir la préforme 12 pendant son moulage et/ou pendant son transport.
- [0062] Le col 18 est délimité par une face 24 externe et par une face 26 interne. La face 26 interne présente une forme cylindrique d'axe "X".
- [0063] A la fin de leur moulage par injection, les préformes 12 sont refroidies pour conférer au matériau thermoplastique un état amorphe. Il est ainsi possible de rendre le matériau

thermoplastique à nouveau malléable par chauffage au-delà d'une température de transition vitreuse.

- [0064] En se reportant à nouveau à la [Fig.1], l'installation 10 de fabrication comprend une unité 30 de conditionnement thermique et une unité 32 de formage.
- [0065] Les préformes 12 se déplacent en file le long d'un trajet 34 de production qui passe à travers l'unité 30 de conditionnement thermique et l'unité 32 de formage. Le sens de déplacement des préformes 12 est indiqué par les flèches « F1 » de la [Fig.1]. Lors du fonctionnement normal de l'installation 10 de fabrication, les préformes 12 sont en déplacement constant le long du trajet 34 de production.
- [0066] L'installation 10 de fabrication comporte des moyens de convoyage des préformes 12 en file le long du trajet 34 de production. Les moyens de convoyage comportent des organes 58, 66 de maintien individuel de préformes 12 lors de leur déplacement qui seront décrits plus en détails par la suite. Ainsi, les préformes 12 sont constamment maintenues individuellement tout au long du trajet 34 de production.
- [0067] L'installation 10 de fabrication est généralement alimentée en préformes 12 par un dispositif (non représenté) d'alimentation en préformes redressées et alignées en une file.
- [0068] Le trajet 34 de production commence à partir du moment où les préformes 12, ainsi redressée et alignée en une file, sont maintenues individuellement par les organes de maintien individuels des moyens de convoyage de l'installation 10 de fabrication. Le début du trajet 34 de production est ici indiqué par le point P0.
- [0069] L'unité 30 de conditionnement thermique a pour fonction de chauffer le corps 14 des préformes 12 à une température supérieure ou égale à la transition vitreuse du matériau constitutif, par exemple supérieure à 70°C lorsque ce matériau est du PET. L'unité 30 de conditionnement thermique comprend un convoyeur 36 (illustré schématiquement) pour transporter les préformes 12 en les faisant tourner sur elles-mêmes.
- [0070] Le convoyeur 36 comporte généralement des mandrins (non représentés) qui sont emboîtés axialement dans le col 18 pour transporter les préformes 12. Le mandrin bouche l'ouverture 19 du col 18. Ainsi, la face 26 interne du col 18 est totalement inaccessible lorsque les préformes 12 circulent dans l'unité 30 de conditionnement thermique. Les mandrins se déplacent le long d'un circuit fermé. Les mandrins sont par exemple portés par les maillons d'une chaîne ou encore par des navettes indépendantes se déplaçant le long d'un rail.
- [0071] L'unité 30 de conditionnement thermique comporte aussi des moyens 40 de chauffage pour chauffer les préformes 12. Il s'agit par exemple de lampes faisant face à des réflecteurs ou de sources laser qui émettent un rayonnement électromagnétique chauffant, ici un rayonnement infrarouge dans le domaine des infrarouges proches.
- [0072] Les préformes 12 entrent dans l'unité 30 de conditionnement thermique lorsqu'elles

sont prises en charge individuellement par un mandrin du convoyeur 36, ici à un point d'entrée indiqué par le point P1. Le convoyeur 36 les transportent sur un tronçon en forme de U de leur trajet 34 de production passant à travers une zone 42 de chauffage. Leur corps 14 est chauffé au défilé par les moyens 40 de chauffage, lesquels, le cas échéant, sont placés d'un côté ou de part et d'autre des préformes 12 par rapport à leur sens de défilement.

- [0073] Au contraire, le col 18 des préformes 12 est maintenu à une température très inférieure à la température de transition vitreuse. A cet effet, les cols 18 sont protégés des rayonnements infrarouges.
- [0074] Les préformes 12 chaudes sont extraites de l'unité 30 de conditionnement thermique après leur passage dans la zone 42 de chauffage en un point P2 de sortie. Elles sont transférées dans des moules de l'unité 32 de formage par un dispositif 44 de transfert, tel qu'une roue de transfert, interposé entre l'unité 30 de conditionnement thermique et l'unité 32 de formage.
- [0075] La roue de transfert comprend ici des bras (non représentés, car connus en soi) qui viennent saisir successivement les préformes 12, à leur sortie de l'unité 30 de conditionnement thermique, au niveau de leur col 18, pour les introduire chacune à leur tour dans un moule 46 de l'unité 32 de formage. L'unité 32 de formage comprend un carrousel 48 tournant à la périphérie duquel sont disposés plusieurs postes 50 de soufflage comportant un moule 46.
- [0076] Chaque préforme 12 chaude sortant de l'unité 30 de conditionnement thermique est introduite dans un moule 46 du poste 50 de soufflage pour y être soufflée et transformée en récipient 11 par déformation de son corps 14. Une fois achevé, le récipient 11 est extrait du poste 50 de soufflage par un second dispositif 52 de transfert.
- [0077] Il est important que la face 26 interne du col 18 des préformes 12 soit suffisamment décontaminée avant que la préforme 12 n'atteigne l'unité 32 de soufflage.
- [0078] A cet effet, l'invention propose un procédé de décontamination de la face 26 interne du col 18 qui est particulièrement efficace, même à des cadences de production très élevées, supérieures ou égales à 66000 récipients par heure.
- [0079] Le procédé de décontamination est appliqué aux préformes 12 lorsqu'elles défilent le long du trajet 34 de production. Il est en effet important que chaque préforme 12 soit tenue par un organe 58, 66 de maintien individuel pour que le procédé soit efficace.
- [0080] Le procédé de décontamination comporte successivement au moins les deux étapes suivantes.
- [0081] Une première étape "E1" de traitement consiste à exposer au moins la face 26 interne du col 18 à un jet 54 stérilisant comportant un agent stérilisant dans une première zone 56 de traitement du trajet 34 de production.
- [0082] Un exemple de réalisation de cette étape "E1" de traitement est notamment illustré

aux figures 3 et 4.

- [0083] La zone 56 de traitement est ici agencée en amont de l'unité 30 de conditionnement thermique.
- [0084] L'agent stérilisant est par exemple du peroxyde d'hydrogène (H₂O₂).
- [0085] L'agent stérilisant peut être dilué dans un diluant, tel que de l'eau. Il s'agit par exemple d'une solution d'agent stérilisant dilué à au moins 10%, par exemple dilué à 20% ou à 25%.
- [0086] Le jet 54 stérilisant peut être formé en mélangeant la solution vaporisée à un gaz sous pression, dit "gaz vecteur", pour permettre la propulsion du jet 54 stérilisant. Le gaz vecteur est par exemple formé par de l'air comprimé.
- [0087] Cette première étape "E1" de traitement est réalisée par projection d'au moins un jet 54 stérilisant dirigé vers l'intérieur de la préforme 12 en passant par l'ouverture 19 pendant qu'elle est maintenue par un organe 58 de maintien individuel. Le jet 54 stérilisant est plus particulièrement projeté directement vers la face 26 interne du col 18 de la préforme 12.
- [0088] Le jet 54 stérilisant est conformé pour permettre de recouvrir entièrement et uniformément la face 26 interne du col 18.
- [0089] Chaque jet 54 stérilisant est émis axialement par une buse 60 agencée axialement au droit de l'ouverture 19 de la préforme 12, au-dessus du col 18. Cela permet très avantageusement de déposer l'agent stérilisant très précisément sur la totalité de la face 26 interne du col 18 les préformes 12 en une couche uniforme car les préformes 12 sont maintenues en position par rapport à la buse 60.
- [0090] Pendant l'étape "E1" de traitement, les préformes 12 se déplacent constamment dans la zone 56 de traitement.
- [0091] De préférence, chaque buse 60 est montée mobile conjointement avec un organe 58 de maintien associé. De cette manière, le jet 54 stérilisant est projeté par la buse 60 qui se déplace conjointement avec la préforme 12 à traiter dans la zone 56 de traitement. Ainsi, pendant l'étape "E1" de traitement, le jet 54 stérilisant est dirigé exclusivement vers l'intérieur de la préforme 12 à traiter en passant par l'ouverture 19.
- [0092] De préférence, pendant l'étape "E1" de traitement, le jet 54 stérilisant est dirigé exclusivement vers l'intérieur de la préforme 12 à traiter.
- [0093] De ce fait, il est possible de cibler exclusivement la face 26 interne du col 18 de la préforme 12 avec le jet 54 stérilisant pendant son déplacement le long de la zone 56 de traitement. Cela permet notamment d'utiliser uniquement la quantité d'agent stérilisant nécessaire au traitement de la face 26 interne du col 18 sans perte.
- [0094] En variante non représentée de l'invention, la zone de traitement comporte un rail de buses qui est immobile par rapport au sol de sorte que chaque préforme passe successivement sous chaque buse du rail lors de son déplacement le long de la zone de

traitement. Dans cette variante, la face externe du col est aussi exposée aux jets stérilisants.

- [0095] Le procédé comporte une deuxième étape "E2" d'activation de l'agent stérilisant qui intervient après la fin de la première étape "E1" de traitement. Cette deuxième étape "E2" d'activation consiste à exposer directement la face 26 interne du col 18 ainsi recouverte d'agent stérilisant à un rayonnement 61 ultraviolet (UV), dans une deuxième zone 62 d'activation située en aval de la zone 56 de traitement.
- [0096] Un exemple de réalisation de cette deuxième étape "E2" d'activation est notamment illustré aux figures 5 et 6.
- [0097] Le terme "directement" signifie que le rayonnement 61 UV atteint localement la face 26 interne sans passer à travers une paroi de la préforme 12. Comme expliqué en préambule, les préformes 12 sont en effet généralement constituée d'un matériau qui ne laisse pas passer facilement les rayonnement UV.
- [0098] La zone 62 d'activation est ici agencée en amont de l'unité 30 de conditionnement thermique. En variante elle peut être agencée en aval de l'unité 30 de conditionnement thermique.
- [0099] Il s'agit par exemple de rayonnement 61 ultraviolet de type UVC, dont la longueur d'onde s'étend entre 100 nm et 280 nm. De préférence, le spectre du rayonnement 61 ultraviolet présente un pic d'émission de l'ordre de 254 nm.
- [0100] La puissance du rayonnement 61 ultraviolet produit est par exemple de l'ordre de 30 mW/cm².
- [0101] Le rayonnement 61 ultraviolet est produit par une source telle qu'une lampe à amalgame ou une diode électroluminescente (LED).
- [0102] Pendant l'étape "E2" d'activation, les préformes 12 se déplacent constamment le long du trajet de production.
- [0103] Le rayonnement 61 ultraviolet est ici produit par au moins une source 64 qui est agencée de manière fixe par rapport au trajet 34 de production.
- [0104] Les préformes 12 sont maintenues individuellement par un organe 66 de maintien pendant leur passage dans la zone 62 d'activation. Cela permet de favoriser une exposition totale de la face 26 interne du col 18, et ceci de manière répétable et maîtrisée pour toutes les préformes 12.
- [0105] La zone 62 d'activation comporte ici plusieurs sources 64 de rayonnement ultraviolet qui sont immobiles par rapport au sol de sorte que chaque préforme 12 passe successivement sous chaque source 64 lors de son déplacement le long de la zone 62 d'activation, de manière que le rayonnement 61 UV pénètre dans la préforme 12 par son ouverture 19 avant d'atteindre directement la face 26 interne du col 18.
- [0106] En variante non représentée de l'invention, chaque source est montée mobile conjointement avec un organe 66 de maintien associé. Ainsi, le rayonnement ul-

traviolet est produit par une source qui se déplace conjointement avec la préforme à activer dans la zone d'activation.

- [0107] Le fait que les préformes 12 soient maintenues par un organe 66 de maintien individuel pendant leur passage dans la zone 62 d'activation permet d'exposer l'intégralité de la face 26 interne des cols 18 pendant une durée maîtrisée.
- [0108] En exposant l'agent stérilisant qui recouvre la face 26 interne du col 18 à un rayonnement UV, l'agent stérilisant est décomposé en espèces encore plus oxydantes, telles que des radicaux libres. On dit alors que l'agent stérilisant a été "activé".
- [0109] Un tel procédé réalisé selon les enseignements de l'invention permet d'obtenir une décontamination très efficace qui permet de diviser par au moins 100000 la quantité de microorganismes présents sur la face 26 interne du col 18 juste avant l'application du procédé de décontamination. En d'autres termes, le procédé selon les enseignements de l'invention permet d'obtenir une réduction logarithmique des contaminants présents sur la face 26 interne du col 18 d'au moins 5-log. Ce procédé est remarquable en ce qu'un tel niveau de décontamination est obtenu avec une exposition de la face 26 interne des cols 18 aux rayonnements ultraviolets avec une durée très inférieure à la seconde, par exemple comprise entre 500 ms et 3 s. Cela rend le procédé particulièrement adapté pour une cadence de production de récipients très élevée, par exemple supérieure ou égale à 66000 récipients par heure.
- [0110] Pour mettre en œuvre ce procédé, l'installation 10 de fabrication de récipients 11 à partir de préformes 12 en matériau thermoplastique comporte des moyens de convoyage des préformes 12 en file le long du trajet 34 de production.
- [0111] L'installation 10 comporte en outre la zone 56 de traitement des préformes 12 qui est traversée par le trajet 34 de production et qui comporte au moins une buse 60 de projection d'un flux d'agent stérilisant sous forme d'un jet 54 stérilisant comportant l'agent stérilisant destiné à être dirigé directement vers la face 26 interne du col 18 des préformes 12 traversant la zone 56 de traitement.
- [0112] L'installation 10 comporte aussi la zone 62 d'activation de l'agent stérilisant qui comporte au moins une source 64 de rayonnement 61 ultraviolet destiné à être dirigé directement vers la face 26 interne du col 18 des préformes 12 traversant la zone 62 d'activation.
- [0113] La zone 62 d'activation est située en aval de la zone 56 de traitement. La zone 62 d'activation est distincte de la zone 56 de traitement de manière que l'agent stérilisant ne soit pas exposé au rayonnement 61 ultraviolet avant d'avoir été déposé sur la face 26 interne du col 18 des préformes 12.
- [0114] Les moyens de convoyage comportent des organes 58, 66 de maintien individuel de préformes 12 lors de leur déplacement. Au moins certains de ces moyens de convoyage comportent des organes 58, 66 de maintien individuel qui saisissent les préformes 12

par l'extérieur. Cela permet de laisser l'ouverture 19 libre et ainsi la face 26 interne des cols 18 demeure accessible depuis l'extérieur pour permettre leur exposition successive au jet 54 stérilisant puis au rayonnement 61 ultraviolet.

- [0115] Ainsi, les mandrins précédemment décrits ne sont pas adaptés car ils sont insérés dans les cols 18 pour saisir les préformes 12 par l'intérieur. C'est la raison pour laquelle les zones 56, 62 de traitement et d'activation sont agencés en amont ou en aval de l'unité 30 de conditionnement thermique. Néanmoins, si les préformes étaient saisies dans l'unité de conditionnement thermique par des organes de maintien permettant de rendre la face interne de leur col accessible, la zone de traitement et la zone d'activation pourraient être situées dans l'unité de conditionnement thermique.
- [0116] De tels moyens de convoyage comportent un premier dispositif 68 de convoyage dans la zone 56 de traitement. Ce premier dispositif 68 de convoyage comporte des organes 58 de maintien associés se déplaçant le long d'un circuit fermé.
- [0117] Chaque organe 58 de maintien est ici associé à une buse 60 de projection dudit jet 54 stérilisant se déplaçant conjointement avec l'organe 58 de maintien le long du circuit fermé. Les buses 60 sont commandées de manière à projeter le jet 54 stérilisant lorsqu'elles sont situées dans la zone 56 de traitement.
- [0118] Le jet 54 stérilisant est avantageusement stoppé en dehors de la zone 56 de traitement. Cela permet d'éviter de répandre de l'agent stérilisant hors des préformes 12. Ainsi, l'agent stérilisant est avantageusement économisé. En outre, l'agent stérilisant étant généralement très corrosif, cela permet d'éviter de créer une atmosphère corrosive susceptible de détériorer certains éléments de l'installation 10.
- [0119] Le premier dispositif 68 de convoyage est formé par une roue à la périphérie de laquelle les organes 58 de maintien sont agencés. Il s'agit par exemple d'une roue de transfert montée rotative par rapport au sol autour d'un axe "Z1" vertical. Le circuit fermé présente ainsi une forme circulaire.
- [0120] En variante non représentée de l'invention, les organes de maintien sont portés par des navettes indépendantes se déplaçant le long d'un rail.
- [0121] Les organes 58 de maintien sont par exemple formés par des encoches sur le pourtour desquelles la face inférieure de la collerette 22 est appuyée, comme illustré à la [Fig.4].
- [0122] En variante non représentée, les organes de maintien peuvent être formés par des pinces qui saisissent les préformes par l'extérieur, au-dessous et/ou au-dessus de la collerette.
- [0123] Ce premier dispositif 68 de convoyage est ici agencé en amont de l'unité 30 de conditionnement thermique et du point P0 d'entrée dans l'installation 10.
- [0124] Dans le mode de réalisation représenté aux figures, les moyens de convoyage des préformes 12 dans la zone 62 d'activation comportent un deuxième dispositif 70 de convoyage comportant des organes 66 de maintien associés se déplaçant le long d'un

circuit fermé. Le deuxième dispositif 70 de convoyage est distinct du premier dispositif 68 de convoyage.

- [0125] En variante non représentée de l'invention, les organes de maintien sont portés par des navettes indépendantes se déplaçant le long d'un rail.
- [0126] En variante non représentée de l'invention, la zone d'activation et la zone de traitement sont agencées sur un même dispositif de convoyage.
- [0127] Le deuxième dispositif 70 de convoyage est formé par une roue à la périphérie de laquelle les organes 66 de maintien sont agencés. Il s'agit par exemple d'une roue de transfert montée rotative par rapport au sol autour d'un axe "Z2" vertical. Le circuit fermé présente ainsi une forme circulaire.
- [0128] Les organes 66 de maintien sont par exemple formés par des encoches sur le pourtour desquelles la face inférieure de la collerette 22 est appuyée.
- [0129] En variante non représentée, les organes de maintien peuvent être formés par des pinces qui saisissent les préformes par l'extérieur, au-dessous et/ou au-dessus de la collerette.
- [0130] Ce deuxième dispositif 70 de convoyage est ici agencé en amont de l'unité 30 de conditionnement thermique et en aval du premier dispositif 68 de convoyage.
- [0131] En variante non représentée de l'invention, le deuxième dispositif de convoyage est agencé en aval de l'unité de conditionnement thermique. De préférence, le deuxième dispositif de convoyage est agencé en amont de l'unité de formage.
- [0132] Dans le mode de réalisation représenté aux figures 5 et 6, la zone 62 d'activation comporte des sources 64 de rayonnement ultraviolet qui sont fixes par rapport au sol. Ainsi, les organes 66 de maintien du deuxième dispositif 70 de convoyage défilent au droit desdites sources 64 lorsqu'ils sont dans la zone 62 d'activation. De cette manière, les préformes 12 défilent, col 18 dirigé vers lesdites sources 64 lorsqu'elles passent axialement au droit de ces dernières. Ainsi, le rayonnement 61 UV pénètre axialement à l'intérieur des préformes 12 par l'ouverture 19.
- [0133] Les sources 64 sont par exemple de lampes à amalgames qui sont associées à des réflecteurs 72 qui permettent de diriger les rayonnements 61 ultraviolets directement vers la face 26 interne du col 18 des préformes en entrant par l'ouverture 19.
- [0134] L'invention est ici appliquée spécifiquement à la décontamination de la face interne du col. La face interne du corps peut cependant bénéficier de la même façon que la face interne du col, notamment si une partie du jet stérilisant expose aussi la face interne du corps et que le rayonnement ultraviolet atteint toute la face interne du corps.
- [0135] Le procédé de décontamination réalisé selon les enseignements de l'invention permet ainsi d'obtenir une décontamination très efficace des préformes malgré des cadences de production très élevées. Le procédé permet en outre de protéger l'intégrité du col 18 des préformes 12 en ne les exposant pas à des rayonnements infrarouges.

[0136] Très avantageusement, le fait que les préformes soient maintenues individuellement pendant chaque étape du procédé permet de maîtriser très précisément le temps d'exposition au jet stérilisant et le temps d'exposition au rayonnement ultraviolet de la face interne du corps. On maîtrise ainsi très précisément la quantité d'agent stérilisant appliquée sur chaque préforme et ainsi que la dose de rayonnement pour chaque préforme.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de décontamination d'une face (26) interne d'un col (18) d'une préforme (12) en matière thermoplastique défilant dans le long d'un trajet (34) de production dans une installation (10) de fabrication de récipients (11), chaque préforme (12) étant tenue par un organe (58, 66) de maintien individuel, ledit procédé de décontamination comportant successivement au moins :
- une étape (E1) de traitement consistant à exposer au moins la face (26) interne du col (18) à un jet (54) stérilisant comportant un agent stérilisant dans une première zone (56) de traitement du trajet (34) de production ;
 - une étape (E2) d'activation de l'agent stérilisant consistant à exposer directement la face (26) interne du col (18) ainsi recouverte d'agent stérilisant à un rayonnement (61) ultraviolet, dans une deuxième zone (62) d'activation du trajet (34) de production située en aval de la zone (56) de traitement.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que pendant l'étape (E2) d'activation, les préformes (12) se déplacent constamment le long du trajet (34) de production.
- [Revendication 3] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que pendant l'étape (E1) de traitement, les préformes (12) se déplacent constamment le long du trajet (34) de production.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que pendant l'étape (E1) de traitement, le jet (54) stérilisant est dirigé exclusivement vers l'intérieur de la préforme (12) à traiter.
- [Revendication 5] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le jet (54) stérilisant est projeté par une buse (60) qui se déplace conjointement avec la préforme (12) à traiter dans la zone (56) de traitement.
- [Revendication 6] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le rayonnement (61) ultraviolet est produit par au moins une source (64) qui est agencée de manière fixe par rapport au trajet (34) de production.
- [Revendication 7] Installation (10) de fabrication de récipients (11) à partir de préformes (12) en matériau thermoplastique mettant en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'installation (10)

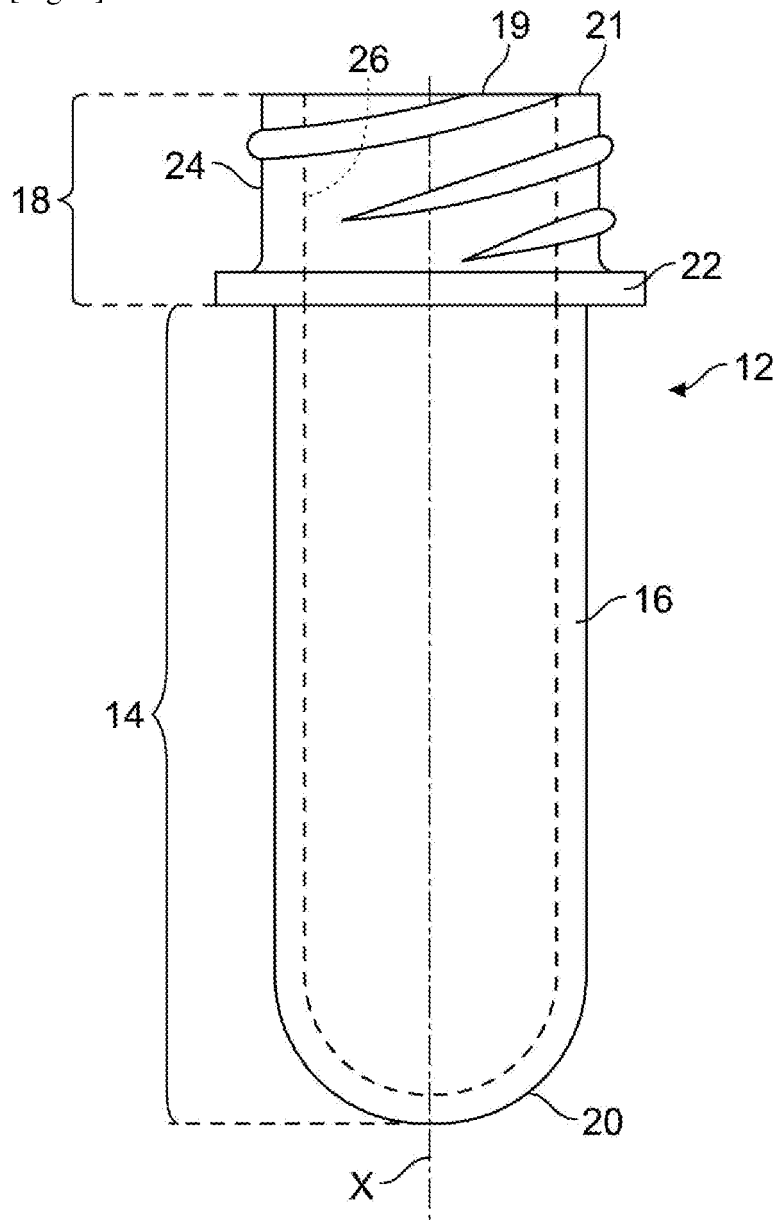
comportant au moins un dispositif (68, 70) de convoyage des préformes (12) en file le long d'un trajet (34) de production, les moyens de convoyage comportant des organes (58, 66) de maintien individuel de préformes (12) lors de leur déplacement, l'installation (10) comportant :

- une zone (56) de traitement des préformes (12) qui est traversée par le trajet (34) de production et qui comporte au moins une buse (60) de projection d'un jet (54) stérilisant comportant un agent stérilisant destiné à être dirigé directement vers la face (26) interne du col (18) des préformes (12) traversant la zone (56) de traitement ;
- une zone (62) d'activation de l'agent stérilisant qui comporte au moins une source (64) de rayonnement ultraviolet destiné à être dirigé directement vers la face (26) interne du col (18) des préformes (12) traversant la zone (62) d'activation, la zone (62) d'activation étant située en aval de la zone (56) de traitement.

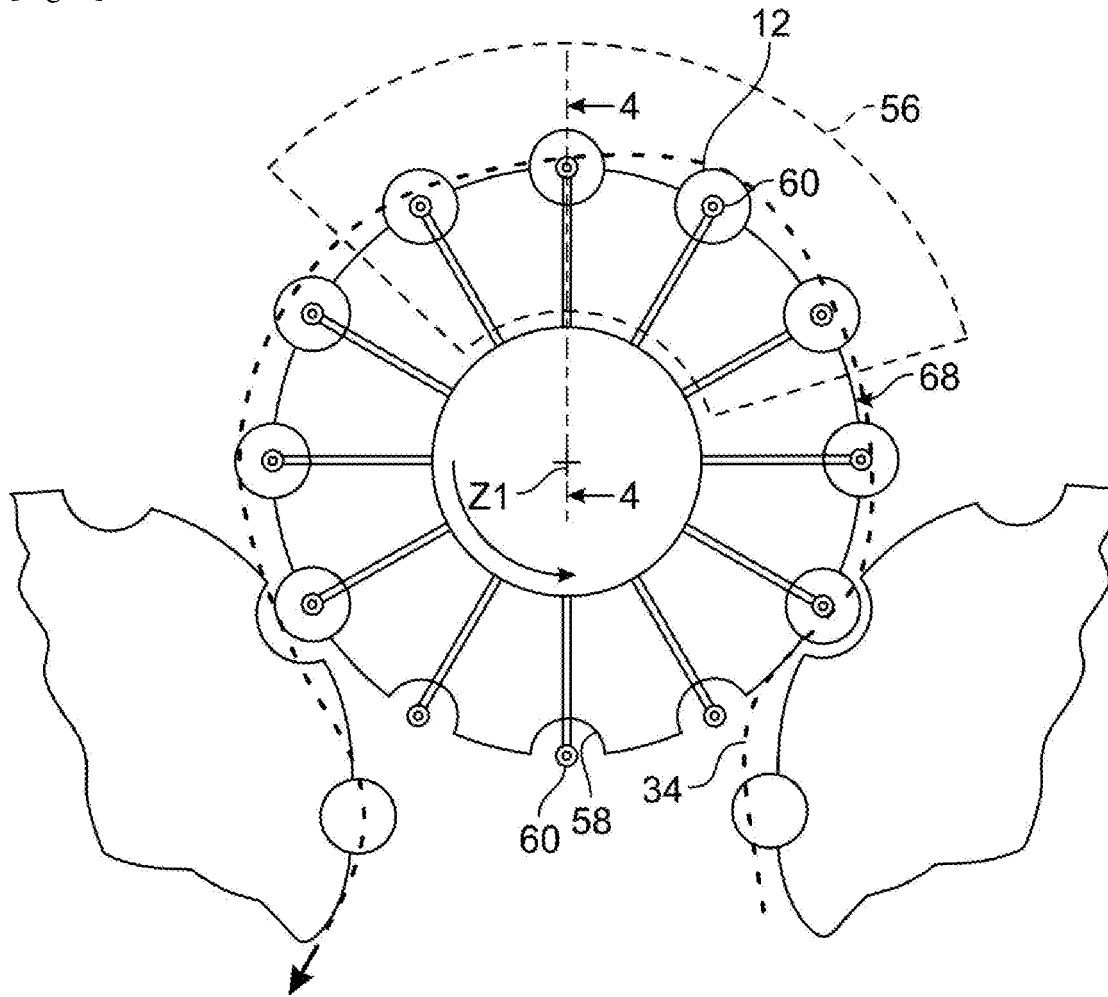
- [Revendication 8] Installation (10) selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle comporte un premier dispositif (68) de convoyage dans la zone (56) de traitement comportant des organes (58) de maintien associés se déplaçant le long d'un circuit fermé, chaque organes (58) de maintien étant associé à une buse (60) de projection dudit jet (54) stérilisant se déplaçant conjointement avec l'organe (58) de maintien le long du circuit fermé.
- [Revendication 9] Installation (10) selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisée en ce qu'elle comporte un deuxième dispositif (70) de convoyage dans la zone (62) d'activation comportant des organes (66) de maintien associés se déplaçant le long d'un circuit fermé, l'au moins une source (64) de rayonnement ultraviolet étant agencée de manière fixe dans la zone (62) d'activation de manière que les organes (66) de maintien défilent au droit desdites sources (64).
- [Revendication 10] Installation (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisée en ce qu'elle comporte une unité (30) de conditionnement thermique des préformes (12), la zone (62) d'activation étant agencée en amont de l'unité (30) de conditionnement thermique.
- [Revendication 11] Installation (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisée en ce qu'elle comporte une unité (30) de conditionnement thermique des préformes (12), la zone (62) d'activation étant agencée en aval de l'unité (30) de conditionnement thermique.
- [Revendication 12] Installation (10) selon la revendication 8, caractérisée en ce que le premier dispositif (68) de convoyage est formé par une roue à la pé-

- riphérie de laquelle les organes (58) de maintien sont agencés.
- [Revendication 13] Installation (10) selon la revendication 9, caractérisée en ce que le deuxième dispositif (70) de convoyage est formé par une roue à la périphérie de laquelle les organes (66) de maintien sont agencés.
- [Revendication 14] Installation selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, caractérisée en ce que les organes (58, 66) de maintien sont formés par des encoches.

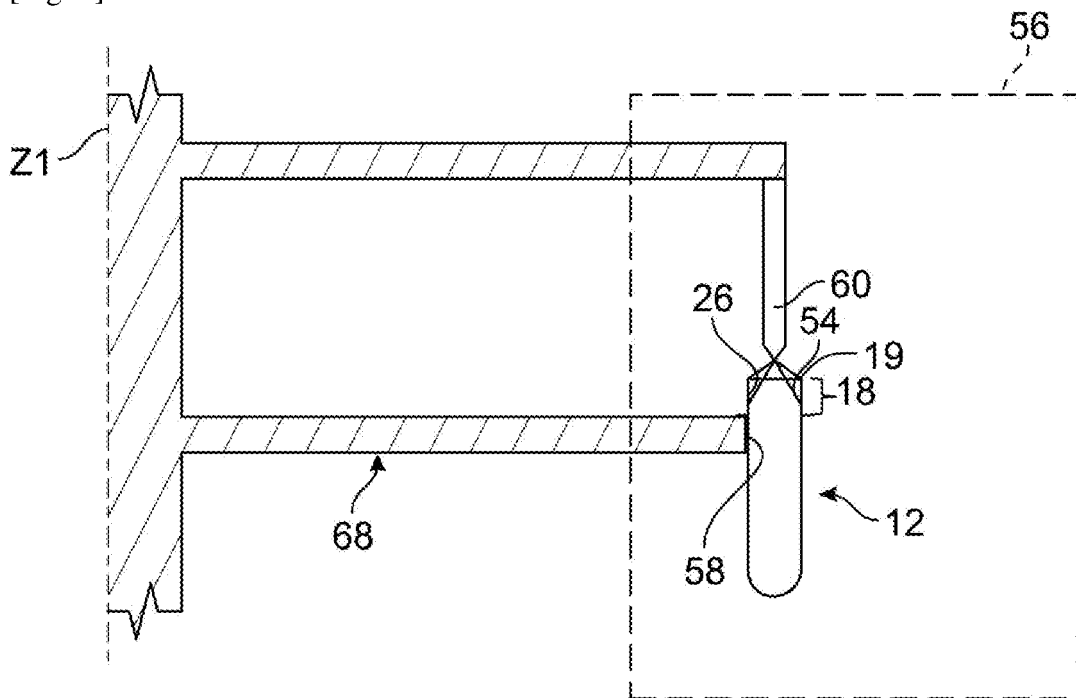
[Fig. 2]



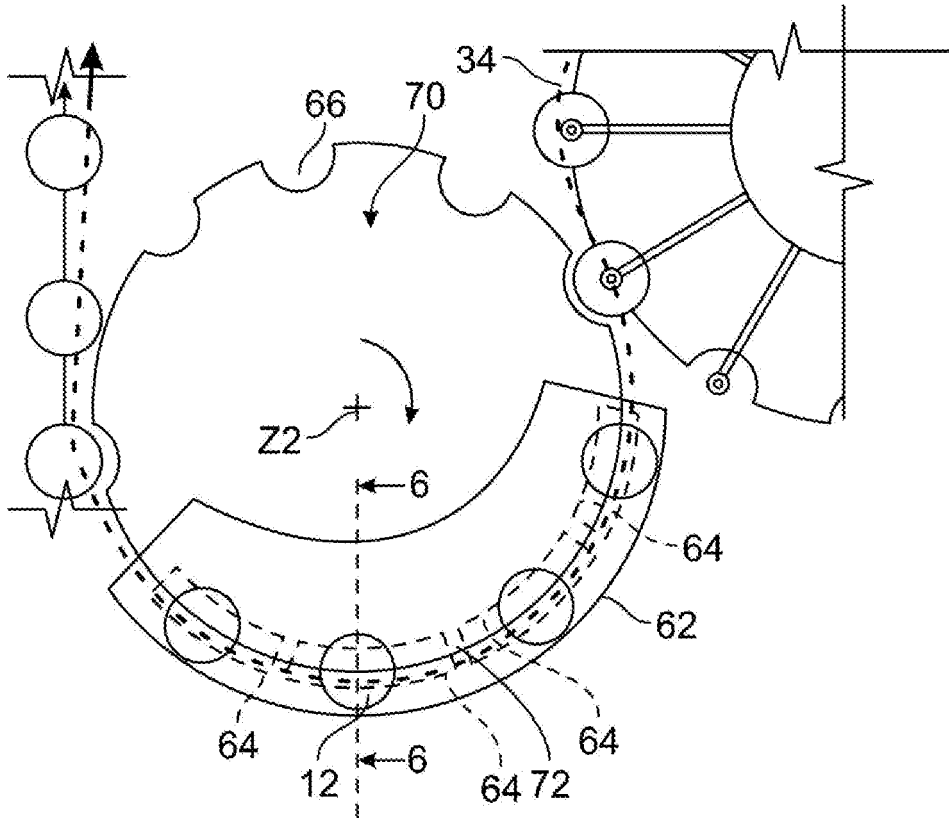
[Fig. 3]



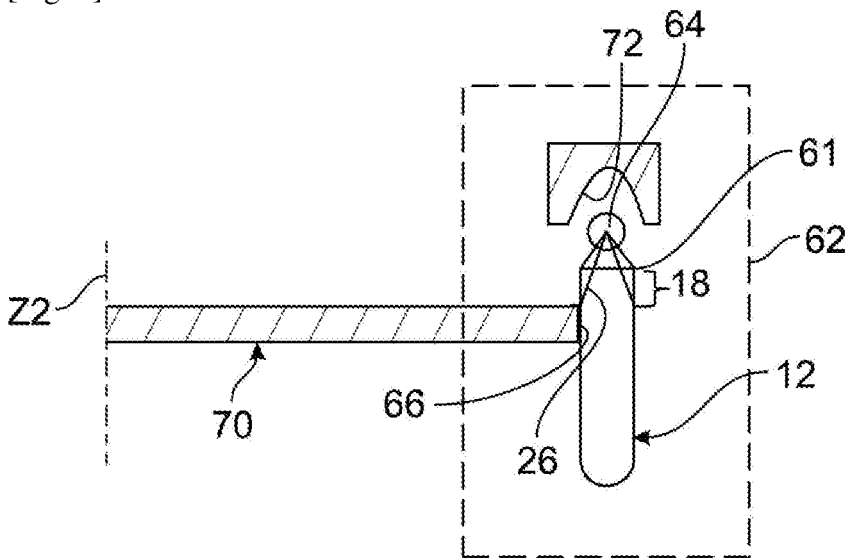
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 924992
FR 2313854

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes		
X	US 2019/176385 A1 (HAYAKAWA ATSUSHI [JP] ET AL) 13 juin 2019 (2019-06-13) * alinéas [0057], [0060], [0083], [0084], [0099]; revendications 1,7,2,12; figures 1,2A,2C * -----	1-3,6,7, 9-14	A61L 2/16 B29C 49/42 B65B 55/24
X	FR 2 907 684 A1 (SIDEL PARTICIPATIONS [FR]) 2 mai 2008 (2008-05-02) * revendications 1,2; figures 1,2 * -----	1-4,6,7, 9-14	
X	US 2020/165115 A1 (HAYAKAWA ATSUSHI [JP]) 28 mai 2020 (2020-05-28) * alinéas [0078], [9069], [0083], [0169], [0107]; figures 1,15,7 * -----	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 mai 2024		Michel, Marine	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2313854 FA 924992**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 17 - 05 - 2024
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2019176385 A1	13-06-2019	CN 109414869 A	01-03-2019
		EP 3476568 A1	01-05-2019
		US 2019176385 A1	13-06-2019
		WO 2017221991 A1	28-12-2017

FR 2907684 A1	02-05-2008	AT E460184 T1	15-03-2010
		CN 101528271 A	09-09-2009
		EP 2094312 A1	02-09-2009
		ES 2339186 T3	17-05-2010
		FR 2907684 A1	02-05-2008
		JP 4988852 B2	01-08-2012
		JP 2010507503 A	11-03-2010
		PT 2094312 E	31-03-2010
		US 2009317506 A1	24-12-2009
WO 2008049876 A1	02-05-2008		

US 2020165115 A1	28-05-2020	CN 110621609 A	27-12-2019
		CN 114772534 A	22-07-2022
		EP 3623338 A1	18-03-2020
		US 2020165115 A1	28-05-2020
		WO 2018207787 A1	15-11-2018
