

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/243736 A1

(43) Date de la publication internationale
26 décembre 2019 (26.12.2019)

- (51) Classification internationale des brevets :
A61L 2/08 (2006.01) B67C 7/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2019/051492
- (22) Date de dépôt international :
19 juin 2019 (19.06.2019)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1855562 22 juin 2018 (22.06.2018) FR
- (71) Déposant : **SIDEL PARTICIPATIONS** [FR/FR] ; Avenue de la Patrouille de France, 76930 OCTEVILLE-SUR-MER (FR).
- (72) Inventeurs : **BERNARD, Véronique** ; c/o Sidel Participations, Avenue de la Patrouille de France, 76930 Octeville-sur-mer (FR). **DERRIEN, Mikaël** ; c/o SIDEL PARTICIPATIONS, Avenue de la Patrouille de France, 76930 Octeville-sur-mer (FR).

- (74) Mandataire : **SILORET, Patrick** ; c/o Sidel Blowing & Services, Avenue de la Patrouille de France, 76930 Octeville-sur-mer (FR).
- (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, JO, 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.
- (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), eurasien (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

(54) Title: METHOD USING ELECTRON BEAMS FOR STERILIZING A CONTAINER HAVING AN INWARDLY CURVED BOTTOM MADE OF THERMOPLASTIC MATERIAL

(54) Titre : PROCEDE DE DECONTAMINATION A L'AIDE DE FAISCEAUX D'ELECTRONS D'UN RECIPIENT A FOND RENTRANT EN MATIERE THERMOPLASTIQUE

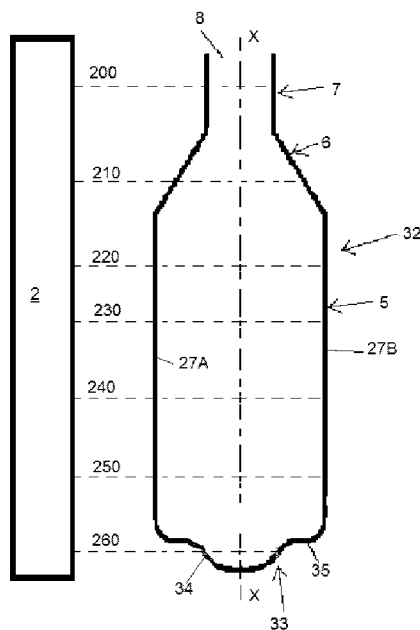


FIG. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for obtaining a container (1) made of a sterilized plastic material, having a peripheral seat area (10) surrounding a generally arch-shaped central area (4), the concavity of which is directed towards the outside of the container. The invention is characterized in that an electron bombardment operation using an electron bombardment source (2) is carried out on a portion (27A) of the wall (5) of an intermediate container (32) provided with an arch (34) having a concavity directed towards the inside of the container, and in that the applied energy is such that the electrons can penetrate the thickness of the portion (27A) of the wall (9), which is closest to the source (2), and impinge onto a portion (27B) of an opposite wall in order to sterilize it.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé pour obtenir un récipient (1) en matière plastique décontaminé, possédant une zone (10) périphérique d'assise entourant une zone centrale en forme générale de voûte (4) dont la concavité est dirigée vers l'extérieur du récipient. Selon l'invention, une opération de bombardement électronique à l'aide d'une source (2) de bombardement électronique est effectuée sur une portion (27A) de la paroi (5) d'un récipient (32) intermédiaire pourvu d'une voûte (34) présentant une concavité dirigée vers l'intérieur du récipient, et en ce que l'énergie appliquée est telle que les électrons peuvent pénétrer l'épaisseur de la portion (27A) de paroi (9) la plus proche de la source (2) et venir percuter une portion (27B) de paroi opposée afin de la décontaminer.



WO 2019/243736 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

Publiée:

- *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))*

**Procédé de décontamination à l'aide de faisceaux d'électrons
d'un récipient à fond rentrant en matière thermoplastique.**

DOMAINE DE L'INVENTION

5 L'invention a pour objet l'obtention de récipients stériles, tels que des bouteilles, qui sont obtenus par soufflage ou étirage-soufflage de préformes en matériau thermoplastique (par exemple du P.E.T.). Elle s'applique à l'obtention de récipients stériles lors de leur fabrication ou encore en cas de réutilisation.

10 ART ANTERIEUR

A titre de remarque préalable, il est indiqué que dans la suite de la présente description et dans les revendications, par souci de simplification, sauf indication contraire, lorsque les termes "haut", "bas", "vertical", "horizontal", "dessus", "dessous", "supérieur",
15 "inférieur" et tout terme comparable seront employés, ils seront à interpréter en considérant que le récipient est debout, c'est-à-dire porté sur un plan horizontal par son assise. La direction ou l'axe "longitudinal" du récipient est une direction ou un axe, traversant le récipient de bas, du fond du récipient à son ouverture (buvant ou
20 goulot) de celui-ci.

La fabrication d'un récipient en matière thermoplastique est obtenue à partir d'une préforme chaude, généralement préalablement conditionnée thermiquement dans un four d'une installation de fabrication de récipients avant d'être introduite dans un moule pour y
25 être transformée par soufflage au moyen d'au moins un fluide sous pression, avec ou sans étirage.

On fabrique ainsi différents types de récipients (bouteilles, flacons, pots, etc.) formant des corps creux qui sont notamment, mais non exclusivement, destinés à être utilisés pour le conditionnement de
30 produits dans l'industrie agro-alimentaire.

Dans le domaine de la fabrication de récipients pour l'industrie agro-alimentaire, on recherche par tous moyens à réduire les risques de contaminations microbiologiques des récipients par des agents pathogènes, soit des micro-organismes.

5 C'est la raison pour laquelle, la Demanderesse a déjà proposé de mettre en œuvre différentes actions pour éliminer des agents pathogènes, tels que les germes (bactéries, moisissures, etc.), qui sont susceptibles d'affecter le produit contenu dans de tels récipients.

10 Il est connu diverses façons d'obtenir des récipients stériles. Ainsi, il a été envisagé par le passé de stériliser les récipients après leur fabrication en les remplissant avec un produit stérilisant. Cette méthode était applicable lors du processus de fabrication, par exemple en la mettant en œuvre après la sortie des récipients de leur moule de fabrication et avant une opération ultérieure de remplissage ; elle était encore applicable dans l'optique de réutilisation des récipients, après que ceux-ci aient été retournés dans une unité de nettoyage en vue de leur réutilisation. Toutefois, cette méthode était très consommatrice de produit stérilisant, quand bien même il pouvait être envisagé d'en recycler au moins une partie, 15 et elle était longue à mettre en œuvre, car le remplissage devait être suivi d'un temps de contact et d'action du produit, puis d'un vidage du récipient suivi d'un séchage (voire d'un rinçage puis d'un séchage). Une telle séquence d'opérations, notamment à l'issue de la fabrication n'était pas compatible avec les cadences très élevées des machines de fabrication. 20 25

On a alors imaginé des procédés plus rapides, compatibles avec les cadences de fabrication des récipients. Ainsi, le procédé décrit et revendiqué dans le brevet américain US 6562281 B1 au nom de Sidel S.A., ancien nom de la présente demanderesse, permet que les 30 récipients sortant de leurs moules de soufflage (ou d'étirage-soufflage) soient stériles. A cet effet, un produit stérilisant est injecté dans les préformes de récipients, puis le produit est activé à l'aide de

la chaleur régnant dans le four de chauffage des préformes et les récipients sont ensuite soufflés.

D'excellents résultats sur le plan de l'asepsie sont obtenus avec ce procédé, dit par « voie chimique », puisqu'il permet d'obtenir
5 des degrés de décontamination de l'ordre de 6Log.

Toutefois, ce procédé n'est pas applicable pour la décontamination de récipients destinés à être réutilisés, puisqu'il est mis en œuvre durant la fabrication et suppose une étape préalable en présence des préformes.

10 Par ailleurs, bien qu'il nécessite moins de produit stérilisant que les solutions antérieures, il va néanmoins à l'encontre des solutions alternatives actuellement en cours d'investigation permettant de ne pas utiliser d'agent stérilisant, comme le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2), et ce soit afin d'être respectueux de l'environnement, sans
15 toutefois sacrifier pour autant au résultat obtenu pour la décontamination, soit afin d'éviter d'obtenir un résiduel en produit stérilisant trop important, qui est une contrainte légale.

Afin de remédier aux inconvénients des divers procédés précédemment mentionnés, il a alors été envisagé d'effectuer un
20 traitement de stérilisation de récipients déjà fabriqués en leur appliquant l'énergie de faisceaux d'électrons (le terme scientifique couramment utilisé pour un(des) faisceau(x) d'électrons est l'acronyme anglais "E-beam(s)").

Un tel procédé consiste à appliquer l'énergie d'un ou plusieurs
25 faisceaux d'électrons (avec des caractéristiques de rayonnement choisies en tenant compte du matériau plastique constitutif des récipients) sur la paroi extérieure des récipients à stériliser.

L'application s'effectue sur la paroi extérieure en raison de contraintes techniques : les récipients en matière thermoplastique, telle que le PET (Polyéthylène Terephthalate), dont il est question ici
30 sont notamment mais non exclusivement des bouteilles. Or, de tels

récepteur creux sont délimités dans leur ensemble par une paroi et comportent un col délimitant radialement une ouverture et se prolongeant par un corps fermé axialement par un fond. Pour la décontamination de l'intérieur de ce type de récepteurs en matière thermoplastique, l'un des problèmes rencontrés demeure l'accessibilité limitée à la surface intérieure du récepteur qu'offre l'ouverture du col qui présente généralement un diamètre réduit.

L'agencement d'un émetteur du faisceau d'électrons à l'extérieur du récepteur permet de s'affranchir de ce problème d'accessibilité limitée, les électrons du faisceau émis par l'émetteur traversent, de l'extérieur vers l'intérieur, radialement la paroi du corps et du col dudit récepteur pour irradier l'intérieur du récepteur à stériliser.

L'énergie peut être appliquée par balayage, dans le cas d'un faisceau, ou de plusieurs faisceaux superposés, sur la paroi extérieure des récepteurs à traiter. L'application peut être sous forme pulsée ou continue, alors que les récepteurs sont en rotation relative par rapport aux faisceaux. Les électrons pénètrent la paroi et viennent stériliser la paroi intérieure des récepteurs. La superposition de faisceaux s'avère a priori plus facile à maîtriser que le balayage et, surtout, elle autorise une plus grande rapidité de traitement.

Toutefois, lorsque le faisceau d'électrons de type continu (en anglais « *continuous e-beam* ») utilisé est émis par un émetteur dit à « haute énergie », c'est à dire généralement avec une énergie supérieure à 500 KeV et par exemple de l'ordre du MeV, on constate alors que les électrons d'un tel faisceau continu provoquent des modifications de la matière thermoplastique avec laquelle lesdits électrons interagissent en traversant la paroi du récepteur.

Or de telles modifications altèrent les propriétés de la matière thermoplastique du récepteur et sont de nature à en compromettre l'utilisation ultérieure comme emballage.

Afin de limiter les interactions entre le faisceau d'électrons continu et la matière thermoplastique, l'utilisation d'émetteur à énergie moindre, notamment des émetteurs à basse énergie (inférieure à 500 KeV) a été envisagée.

5 Cependant, le moindre niveau d'énergie des électrons du faisceau continu se traduit par une décontamination insuffisante à partir du moment où le faisceau doit traverser plusieurs épaisseurs au travers du récipient. C'est le cas au niveau du fond du récipient lorsque celui-ci n'est pas pourvu d'un fond plat, mais est pourvu d'un
10 fond possédant une zone périphérique d'assise et une zone centrale en forme générale de voute dont la concavité est dirigée vers l'extérieur du récipient, comme, par exemple, avec les récipients possédant un fond appelé "fond champagne" tels que ceux décrits dans les brevets accordés sous les numéros US 6,634,317 B2 et
15 US 6,769,561 B2 ou, plus généralement avec les récipients dont le fond, sans être un fond champagne, possède une zone périphérique d'assise entourant une zone centrale entrante voutée à concavité dirigée vers l'extérieur (cf. par exemple la demande internationale WO 2016/207213 A1, au nom de la présente Demanderesse).

20 Avec ce type de récipient, le degré de décontamination souhaité à l'emplacement du fond peut être obtenu en augmentant la durée d'irradiation pour compenser la faible pénétration du faisceau d'électrons continu à basse énergie, mais les durées nécessaires au traitement d'un récipient sont alors incompatibles avec les cadences
25 de fabrication.

De plus, des problèmes d'interactions entre le faisceau d'électrons continu et la matière thermoplastique demeurent et l'altération de la matière thermoplastique est d'autant plus importante que la durée d'irradiation est longue.

30 Une solution possible pour stériliser des récipients possédant un fond du type précité est décrite dans la demande internationale WO 2016/120544 au nom de la Demanderesse. Elle consiste à

utiliser un dispositif mettant en oeuvre un émetteur extérieur et un réflecteur, sous la forme d'une tige introduite axialement dans le récipient. Les électrons émis de l'extérieur sont réfléchis par le réflecteur en tous points de la paroi interne. Cette solution est
5 toutefois compliquée à mettre en pratique. Le réflecteur doit être adapté en fonction de la forme (notamment des reliefs) des récipients et sa mise en place dans le récipient nécessite une chaîne cinématique complexe.

Une autre solution pour la décontamination de récipients tels
10 que des bouteilles est décrite dans le brevet US 7,145,155 B2, qui décrit un procédé mettant en oeuvre des faisceaux électroniques superposés émis de l'extérieur. Selon ce procédé, il est réalisé, préalablement à une phase de décontamination d'un ensemble de récipients du même type, une cartographie longitudinale du récipient,
15 mettant en évidence les zones moins épaisses (zones où seulement deux portions de parois sont en vis-à-vis) et les zones plus épaisses (typiquement celles où se trouvent plusieurs portions de paroi en regard l'une de l'autre, au fond). Lors de la décontamination, des électrons primaires sont injectés au travers de la paroi extérieure
20 avec une énergie insuffisante pour pénétrer la totalité du récipient à l'emplacement des zones plus épaisses, mais suffisante pour traverser une paroi et venir atteindre la paroi en vis-à-vis, et l'énergie d'électrons secondaires vient compléter celle des électrons primaires à l'emplacement des zones plus épaisses, de façon à pénétrer la
25 totalité de l'épaisseur. Le procédé est décrit comme provoquant un phénomène d'éparpillement des électrons primaires dans les zones plus épaisses grâce aux électrons secondaires.

Toutefois, ce procédé nécessite une mise en oeuvre dans un milieu gazeux contrôlé (il peut s'agir d'un vide dans le récipient), car
30 c'est lui qui permet cet éparpillement des électrons primaires. Il est donc complexe à mettre en oeuvre : outre la nécessité de le réaliser

dans un milieu gazeux et donc de générer le milieu approprié, deux types de sources d'électrons doivent être envisagées.

RESUME DE L'INVENTION

Un premier objet de l'invention est de proposer un procédé fiable
5 et simple, qui permette une décontamination aisée d'un récipient, qui en position d'utilisation, est pourvu d'un fond possédant une zone périphérique d'assise entourant une zone centrale en forme générale de voute dont la concavité est dirigée vers l'extérieur du récipient.

Selon l'invention, un procédé pour obtenir un récipient en
10 matière plastique décontaminé, le récipient comprenant en configuration d'utilisation :

- un corps constitué par une paroi périphérique refermée sur elle-même autour d'un axe longitudinal,
- un fond, qui est traversé par l'axe longitudinal, est disposé à une
15 première extrémité du corps et possède une zone périphérique d'assise entourant une zone centrale en forme générale de voute dont la concavité est dirigée vers l'extérieur du récipient,
- une ouverture disposée, relativement au corps, à l'opposé du fond, à proximité d'une seconde extrémité du corps,

20 le procédé comprend :

- une opération d'exposition du récipient face à une source de bombardement électronique, la paroi du récipient étant tournée vers cette source ;
- une opération de bombardement électronique de la paroi du
25 récipient, lors de son exposition devant la source ;

et est caractérisé en ce que le bombardement est effectué sur un récipient intermédiaire pourvu d'une voute présentant une concavité dirigée vers l'intérieur du récipient, et en ce que l'énergie appliquée est telle que les électrons peuvent pénétrer la portion de paroi la plus

proche de la source et venir percuter une portion de paroi opposée afin de la décontaminer.

Ainsi, du fait que le bombardement est effectué alors que la voute présente une concavité dirigée vers l'intérieur du récipient, aucune zone du récipient, vue de l'extérieur, ne présente plus de deux portions de paroi en vis-à-vis et il n'est donc pas nécessaire de moduler ou compenser l'énergie qu'il convient d'appliquer pour tenir compte d'éventuelles variations d'épaisseurs. Le paramétrage du bombardement en est donc facilité.

10 Selon d'autres caractéristiques, prises seules ou en combinaison :

- pendant le bombardement électronique, le récipient intermédiaire est mis en rotation autour de l'axe longitudinal ;

- le récipient intermédiaire est obtenu lors d'une étape de fabrication d'un récipient, qui consiste à former le corps et l'ouverture d'un récipient définitif et un fond présentant une zone périphérique constituant une amorce de la zone d'assise du récipient définitif et une voute conformée de façon à présenter une concavité dirigée vers l'intérieur du récipient ;

- le récipient intermédiaire est obtenu en réalisant tout d'abord un récipient avec un fond pourvu d'une zone constituant l'amorce de la zone d'assise d'un récipient définitif et une voute conformée de façon à présenter une concavité dirigée vers l'extérieur du récipient, puis en provoquant une inversion de la courbure de la voute de façon à ce que la concavité initialement dirigée vers l'extérieur du récipient se trouve dirigée vers l'intérieur ;

- après décontamination, la voute est inversée afin de la positionner avec sa concavité dirigée vers l'extérieur du récipient ;

- l'inversion de la voute afin de la positionner avec sa concavité dirigée vers l'extérieur du récipient est réalisée avant de remplir le récipient ;

5 - l'inversion de la voute afin de la positionner avec sa concavité dirigée vers l'extérieur du récipient est réalisée après remplissage du récipient ;

- l'inversion de la voute afin de la positionner avec sa concavité dirigée vers l'extérieur du récipient est réalisée après remplissage et bouchage du récipient.

10 Ainsi, l'invention est applicable à tout récipient qui possède un fond avec une zone périphérique d'assise entourant une zone centrale en forme générale de voute dont la concavité est dirigée vers l'extérieur du récipient, et permet d'obtenir des récipients décontaminés à l'issue de leur fabrication ou encore de décontaminer
15 et de permettre la réutilisation de récipients ayant déjà servi.

INTRODUCTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre faite en lien avec les dessins annexés, sur lesquels :

20 La FIG.1 est une vue schématique permettant d'appréhender ce qui se passe en termes de transmissions d'électrons avec un procédé de l'art antérieur. Cette vue comporte un médaillon avec un détail élargi de la zone de fond d'un récipient traité selon cet art antérieur.

25 La FIG.2 est une vue schématique illustrant l'interaction entre une partie inférieure de récipient comportant son fond et une source de bombardement selon le procédé de l'invention.

La FIG.3 illustre schématiquement un agencement pour la remise en position d'utilisation du récipient.

30 La FIG.4 illustre schématiquement un mode de réalisation directe d'un récipient intermédiaire.

La FIG.5 illustre schématiquement une pré-étape de formation d'un récipient intermédiaire

DESCRIPTION DETAILLEE

5 Sur la FIG.1 est représenté schématiquement un récipient 1 en regard d'une source 2 de bombardement électronique, dans une configuration selon laquelle le fond 3 du récipient 1 présente une zone 10 périphérique d'assise entourant une zone centrale en forme générale de voute 4, laquelle voute 4 présente une concavité dirigée
10 vers l'extérieur.

Dans l'exemple illustré, le récipient 1 est une bouteille qui, outre son fond 3, comprend un corps 5 prolongé par une épaule 6 elle-même surmontée par un col 7 présentant une ouverture 8 – encore appelée buvant -, qui permet de remplir ou de vider le récipient.

15 Le corps 5 du récipient illustré est constitué d'une paroi 9 refermée sur elle-même et limitée, au-dessous, par le fond 3 et au-dessus, en direction de l'ouverture 8 par l'épaule 6.

La paroi 9 peut être cylindrique, comme dans l'exemple, et dans ce cas le récipient présente un axe X-X longitudinal, d'orientation
20 verticale lorsque le récipient est posé sur son fond. Au lieu d'être cylindrique, la paroi peut avoir une section différente, voire variable et/ou hybride le long de sa hauteur (polygonale, telle que carrée avec des coins arrondis, ou encore triangulaire, ovoïde, rectangulaire, pourvue de rainures, etc.). Néanmoins, même lorsque la paroi n'est
25 pas réellement cylindrique, on considère que le récipient présente un axe vertical.

Sur la FIG.1, le récipient 1 est en configuration d'utilisation, c'est-à-dire celle dans laquelle un utilisateur final en prend possession. La concavité de la voute 4 du récipient, qui est entourée
30 par une zone 10 d'assise périphérique destinée à tenir le récipient 1 en position debout lors du stockage sur une surface d'appui (non

représentée), est dirigée vers l'extérieur, de façon à se trouver en regard de ladite surface d'appui.

Un tel récipient 1 est généralement obtenu par chauffage puis étirage/soufflage d'une préforme en matériau thermoplastique (tel
5 que du polyéthylène téréphtalate – PET -) dans un moule de formage.

Cette technologie, encore appelée bi-orientation, est bien connue de l'homme du métier, sans qu'il soit nécessaire de la détailler davantage. On se référera par exemple au brevet US4355968A au nom de la société Pont à Mousson SA, dont est issue la présente
10 demanderesse, et qui est l'un des premiers brevets sur un équipement de bi-orientation.

Quand il s'agit de décontaminer l'intérieur et l'extérieur du récipient 1, ce dernier est positionné en regard de la source 2. Celle-ci est agencée pour émettre une pluralité de faisceaux 20, 21, ... 25,
15 26 superposés (continus ou pulsés) en direction de l'axe X-X. Pendant l'émission, le récipient est mis en rotation autour de son axe, comme illustré par la flèche entourant l'axe, de sorte que pendant la rotation, l'ensemble de la périphérie du récipient 1 se trouve au moins une fois face à un faisceau.

L'énergie de chaque faisceau est telle qu'elle lui permet de traverser l'épaisseur de la portion 27 de la paroi la plus proche de la source 2 et venir percuter la portion 28 de paroi en vis-à-vis, sans toutefois la traverser.
20

On conçoit donc ainsi que les faisceaux, tels que ceux illustrés
25 par les références 20 à 25 sur la FIG.1, qui émettent en direction du corps 5 parviennent à traverser la partie 27 de paroi la plus proche de la source 2 et viennent percuter la partie 28 de paroi diamétralement opposée. Ainsi, pendant la rotation du récipient 1 sur lui-même, l'ensemble des parois, extérieures comme intérieures, du
30 col 7 et du corps 5 subissent le même bombardement et sont décontaminées de la même manière.

Par contre, les faisceaux, tels que ceux illustrés par la référence 26 sur la FIG.1, qui émettent en direction du fond 3 parviennent à traverser la portion 29 de paroi du fond la plus proche de la source 2 et viennent percuter la portion 30 de la voute 4 qui se trouve sur leur trajet. Ils sont donc stoppés par la présence de la voute 4 et, en conséquence, ils ne parviennent pas à bombarder la partie 31 de paroi du fond la plus éloignée de la source 2, et ce d'autant plus que les zones de fond sont très épaisses, ce qui ajoute à la difficulté du passage des électrons. On comprend qu'au cours d'une rotation complète du récipient 1 sur lui-même, les parties 29, 30 de paroi de fond qui sont en regard de la voute 4, de même que la voute 4 elle-même subissent un bombardement sensiblement deux fois moins important que les parties 27, 28 de paroi du corps 5 et du col 5, dans la mesure où l'énergie émise les faisceaux de la source 2 est la même de l'un à l'autre.

Les FIGS. 2 et 3, illustrent la manière dont le procédé de l'invention est mis en œuvre sur un récipient intermédiaire.

Conformément à l'invention, tel qu'illustré sur la FIG.2, le procédé est appliqué non pas sur un récipient 1 en configuration d'utilisation, c'est-à-dire comportant un fond 3 avec une zone d'assise entourant une zone centrale en forme générale de voute 4 présentant une concavité orientée vers l'extérieur du récipient, mais sur un récipient 32 intermédiaire, comportant un fond 33 avec une voute 34 inversée par rapport à la configuration d'utilisation du récipient final. En d'autres termes, la voute 34 du récipient 32 intermédiaire possède une concavité orientée vers l'intérieur du récipient 32. La voute est entourée d'une zone 35 périphérique, qui constitue l'amorce de la zone 10 d'assise du récipient final dans sa configuration d'utilisation (cf. FIG.1).

A part cette différence dans la structure du fond, le reste du récipient 32 intermédiaire est en tout point comparable au récipient 1 de la FIG.1, c'est-à-dire qu'il comporte un corps 5, qui est orienté

selon un axe X-X longitudinal et est prolongé par une épaulement 6, elle-même surmontée par un col 7 présentant une ouverture 8, qui permet de remplir ou de vider le récipient. Ainsi, les éléments du récipient 32 intermédiaire qui se retrouvent sur le récipient définitif, c'est-à-dire le
5 récipient 1 de la FIG.1 portent les mêmes références.

Afin d'effectuer la décontamination, le récipient 32 intermédiaire est placé en regard d'une source 2 de bombardement électronique, permettant de générer des faisceaux 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260 superposés d'électrons. L'application des électrons peut être
10 sous forme pulsée ou continue, alors que le récipient 32 intermédiaire est en rotation autour de son axe X-X, ainsi que schématisé par la flèche entourant cet axe X-X. A ce stade, il convient de noter que la source 2 peut être identique à celle utilisée dans l'art antérieur (FIG.1), dans la mesure où la différence avec le
15 procédé de l'invention réside dans la forme du récipient traité et non pas dans la source.

Il est aisé de constater que chacun des faisceaux, y compris ceux 260 dirigés vers le fond 33 du récipient 32 intermédiaire ne "rencontrent" à chaque fois que deux portions 27A, 27B de paroi
20 opposées par rapport à l'axe (la portion 27A proche de la source et la portion 27B opposée), c'est-à-dire les deux portions de paroi du corps 5, les deux portions de paroi du col, et enfin deux portions de la paroi limitant la voute 34. En conséquence, pendant la rotation du récipient 32 intermédiaire sur lui-même, l'ensemble des parois,
25 extérieures comme intérieures, du col 7, du corps 5 et de la voute 34 subissent le même bombardement et sont décontaminées de la même manière.

On conçoit aisément que, si le récipient 32 intermédiaire n'est pas parfaitement cylindrique de révolution, mais peut être considéré
30 comme orienté autour d'un axe longitudinal, les mêmes phénomènes s'y produisent.

Suite à l'opération de bombardement, le récipient 32 intermédiaire est soumis à une opération d'inversion de la voute 34, afin que celle-ci parvienne en configuration rentrée (c'est-à-dire avec une concavité dirigée vers l'extérieur du récipient), ce qui permet
5 d'obtenir un récipient final, similaire à celui illustré sur la FIG.1. Pour cela, comme illustré sommairement sur la FIG.3, le récipient 32 intermédiaire est positionné dans un outillage possédant un organe 36, tel qu'un doigt, permettant de repousser la voute 34 et la mettre à sa forme définitive. Sur cette FIG.3, l'organe 36 est illustré dans une
10 position où la voute 34 est partiellement repoussée et commence à présenter une concavité dirigée vers l'extérieur du récipient. La voute 34 est donc dans une position intermédiaire entre celle qu'elle occupe sur la FIG. 2 et celle d'un récipient définitif (tel le récipient illustré sur la FIG.1).

15 Le récipient 32 intermédiaire qui est exposé à la source 2 de bombardement peut être obtenu de diverses manières.

Selon une première mise en œuvre, illustrée schématiquement sur la FIG.4, le récipient 32 intermédiaire est directement obtenu, en mettant en œuvre un procédé de soufflage ou d'étirage-soufflage
20 d'une préforme conditionnée thermiquement à la température de ramollissement de sa matière plastique constitutive, dans un moule de formage agencé pour obtenir un récipient 32 intermédiaire dont le fond 33 comporte une voute 34 à concavité tournée vers l'intérieur du récipient.

25 A cet effet, le moule comprend tout d'abord un fond 37 de moule pourvu d'une empreinte 38 en creux permettant d'obtenir ledit fond 33 présentant une zone 35 constituant l'amorce de la zone 10 d'assise d'un récipient 1 définitif et une voute 34 conformée de façon à présenter une concavité dirigée vers l'intérieur du récipient 32
30 intermédiaire.

Ensuite, selon cette première mise en œuvre, outre le fond 37 de moule, le moule comporte, de façon connue en soi, deux demi-

moules 39A, 39B (partiellement visibles sur la FIG.4) qui permettent de former le reste du récipient, à savoir son corps 5 et l'épaule 6 qui surmonte le corps, et il est prévu une tige 40 d'étirage de la préforme (cette dernière n'étant pas représentée).

5 Suite au moulage du récipient 32 intermédiaire, celui-ci est extrait du moule puis positionné en regard de la source 2 à l'aide de moyens appropriés lui permettant d'être mis en rotation sur lui-même pendant le bombardement (cf. FIG2).

Après bombardement, le récipient 32 intermédiaire est soumis à
10 l'opération d'inversion de la voute 34, telle que décrite ci-avant en lien avec la FIG.3.

Toutefois, on a constaté à l'occasion d'essais que, dans certains cas, la première mise en œuvre ci-dessus exposée peut ne pas donner pleine satisfaction, en ce sens qu'il est parfois difficile
15 d'inverser la voute 34 après décontamination, puisque la matière constitutive est durcie.

C'est pourquoi, dans une seconde mise en œuvre, le récipient 32 intermédiaire est obtenu en réalisant tout d'abord par soufflage ou étirage-soufflage un récipient 41 avec un fond pourvu d'une zone 35
20 constituant l'amorce de la zone 10 d'assise d'un récipient 1 définitif et une voute 42 conformée de façon à présenter une concavité dirigée vers l'extérieur du récipient 41 (cf. FIG.5). En d'autres termes, la forme du récipient 41 correspond sensiblement à celle d'un récipient définitif. Suite à cela, la voute 42 est repoussée de
25 l'intérieur vers l'extérieur par exemple à l'aide d'un poussoir 43 introduit dans le récipient par son ouverture 8 (cf. l'ouverture 8 de la FIG.1), de sorte qu'à l'issue de cette étape, le récipient 32 intermédiaire tel que celui visible sur la FIG.2 est obtenu.

Le fait que la voute ait subi une première inversion rend plus
30 aisée l'inversion finale après le bombardement.

L'obtention d'un récipient 41 avec un fond pourvu d'une zone 35 constituant l'amorce de la zone 10 d'assise d'un récipient 1 définitif et une voute 42 conformée de façon à présenter une concavité dirigée vers l'extérieur du récipient 41 intermédiaire peut être
5 obtenue par un simple soufflage ou étirage-soufflage dans un moule dont l'empreinte correspond à celle de ce récipient 41.

De façon alternative, elle peut faire appel à un procédé dit de "boxage", c'est-à-dire un procédé dans lequel le fond de moule est mobile verticalement relativement aux demi-moules et on commence
10 par réaliser un surétirage de la préforme, puis on vient repousser le fond vers l'intérieur du récipient obtenu (cf. par exemple WO 2010/058098 au nom de la Demanderesse). L'intérêt du boxage réside dans le fait que le léger sur-étirage et le repoussage initiaux du fond rendent plus aisées les deux étapes d'inversion successives,
15 à savoir celle qui permet de passer d'une voute 42 conformée de façon à présenter une concavité dirigée vers l'extérieur à la voute à une conformée de façon à présenter une concavité dirigée vers l'intérieur et celle qui permet de retourner à une concavité dirigée vers l'extérieur (récipient final).

20 Dans une mise en œuvre, l'inversion de la voute afin de la positionner avec sa concavité dirigée vers l'extérieur du récipient, c'est-à-dire afin d'obtenir le récipient final est réalisée avant de remplir le récipient.

Dans une variante, cette inversion est réalisée après remplissage du
25 récipient.

Dans une autre variante, cette inversion est réalisée après remplissage et bouchage du récipient.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour obtenir un récipient (1) en matière plastique décontaminé, le récipient comprenant en configuration d'utilisation:

- 5
- un corps (4) constitué par une paroi périphérique refermée sur elle-même autour d'un axe (X-X) longitudinal,
 - un fond (3) qui est traversé par l'axe (X-X) longitudinal, est disposé à une première extrémité du corps et possède une zone périphérique d'assise (10) entourant une zone centrale en forme

10

 - générale de voute (4) dont la concavité est dirigée vers l'extérieur du récipient,
 - une ouverture (8) disposée, relativement au corps, à l'opposé du fond (3), à proximité d'une seconde extrémité du corps,

le procédé comprenant :

- 15
- une opération d'exposition du récipient face à une source (2) de bombardement électronique, une portion (27A) de la paroi (9) du récipient étant tournée vers cette source ;
 - une opération de bombardement électronique de ladite portion (27A) du récipient, lors de son exposition devant la source (2) ;

20

caractérisé en ce que le bombardement est effectué sur un récipient (32) intermédiaire pourvu d'une voute (34) présentant une concavité dirigée vers l'intérieur du récipient (32), et en ce que l'énergie appliquée est telle que les électrons peuvent pénétrer l'épaisseur de ladite portion (27A) de paroi (9) la plus proche de la source (2) et

25

venir percuter une portion (27B) de paroi opposée afin de la décontaminer.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, le récipient (32) intermédiaire est mis en rotation autour de l'axe (X-X) longitudinal pendant le bombardement électronique.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le récipient (32) intermédiaire est obtenu lors d'une étape de fabrication, qui consiste à former le corps (5) et l'ouverture (8) d'un récipient définitif et un fond (33) présentant une zone (35) périphérique constituant une amorce de la zone (10) d'assise du récipient définitif et une voute (34) conformée de façon à présenter une concavité dirigée vers l'intérieur du récipient.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le récipient (32) intermédiaire est obtenu en réalisant tout d'abord un récipient (41) avec un fond pourvu d'une zone (35) constituant l'amorce de la zone (10) d'assise d'un récipient (1) définitif et une voute (42) conformée de façon à présenter une concavité dirigée vers l'extérieur du récipient (41) puis en provoquant une inversion de la courbure de la voute (42) de façon obtenir une voute (34) avec une concavité dirigée vers l'intérieur du récipient.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, après décontamination, la voute (34) est inversée afin de la positionner avec sa concavité dirigée vers l'extérieur du récipient (32) intermédiaire et d'obtenir le récipient (1) final.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'inversion de la voute (34) afin de la positionner avec sa concavité dirigée vers l'extérieur du récipient (32) est réalisée avant de remplir le récipient.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'inversion de la voute (34) afin de la positionner avec sa concavité dirigée vers l'extérieur du récipient est réalisée après remplissage du récipient (32).
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'inversion de la voute afin de la positionner avec sa concavité dirigée vers l'extérieur du récipient est réalisée après remplissage et bouchage du récipient (32).

2/3

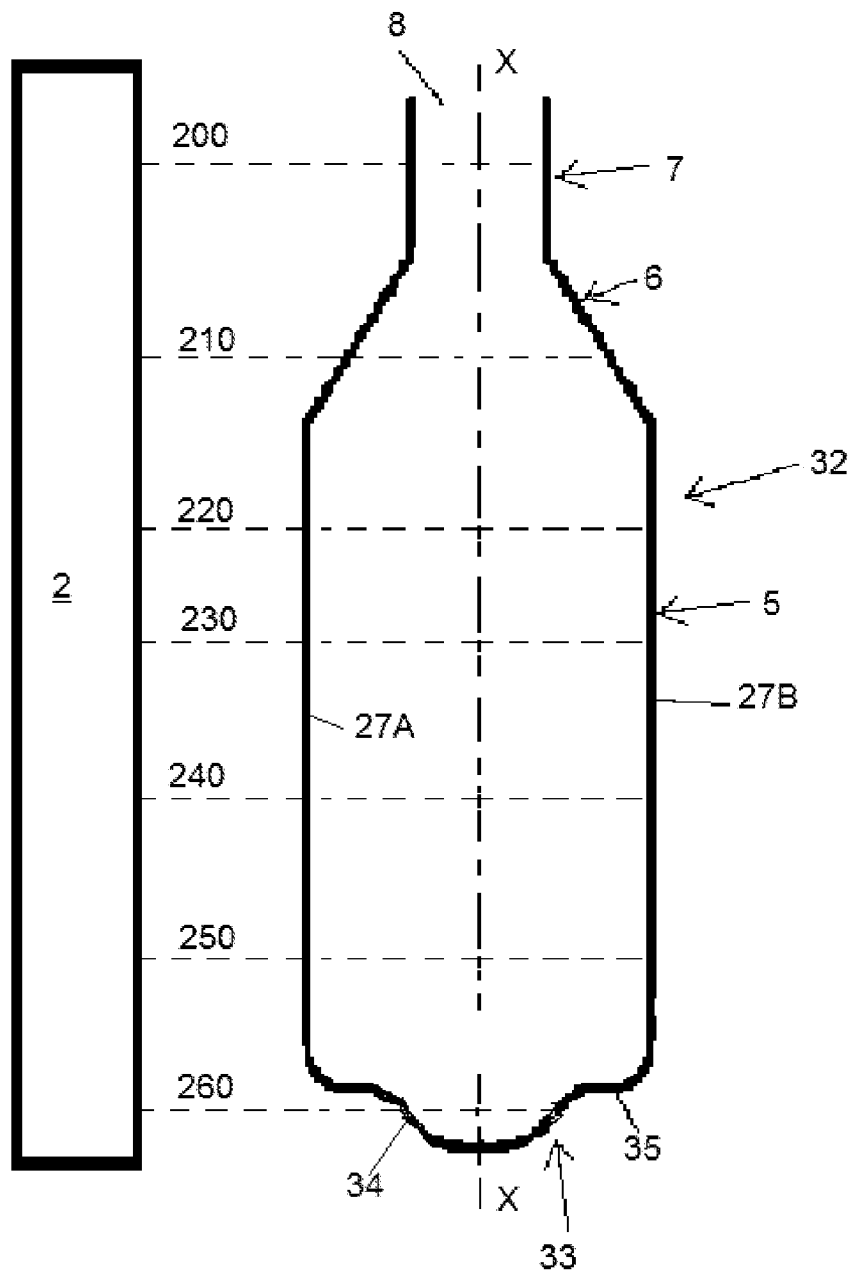


FIG.2

3/3

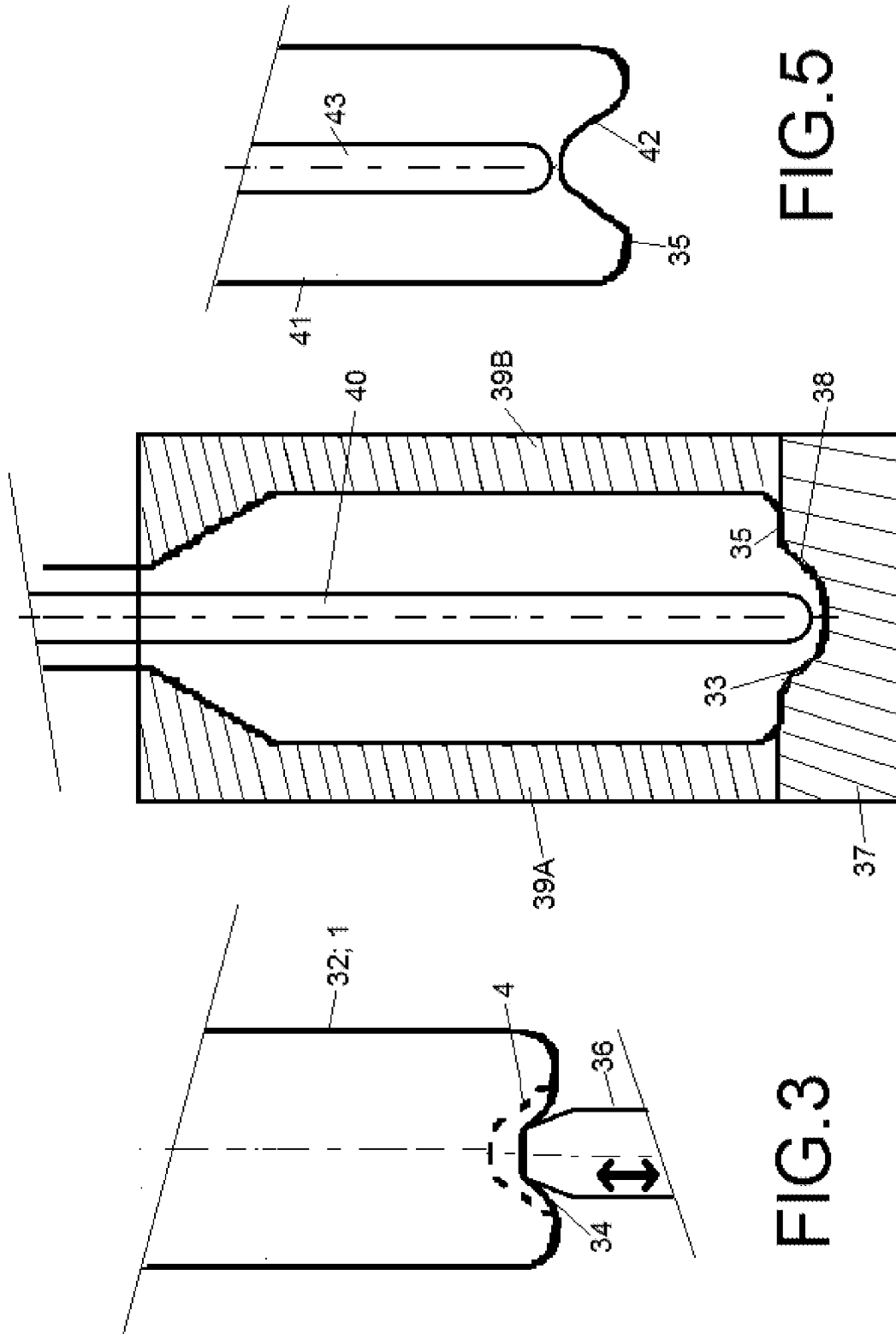


FIG.5

FIG.4

FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/051492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>A61L 2/08</i> (2006.01)i; <i>B67C 7/00</i> (2006.01)i 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) A61L; B67C 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2015064062 A1 (SCHEUREN HANS [DE] ET AL) 05 March 2015 (2015-03-05) paragraph [0001]; figures 1, 2	1, 3 1, 3, 5, 7, 8
X	JP 4560870 B2 (TOYO SEIKAN KAISHA LTD) 13 October 2010 (2010-10-13) paragraph [0007]; figure 4	1-3
Y	JP 2011230781 A (KIRIN BREWERY) 17 November 2011 (2011-11-17) paragraph [0019]; figure 2	1, 3, 5, 7, 8
A	US 7145155 B2 (ELECTRON PORCESSING SYSTEMS IN [US]) 05 December 2006 (2006-12-05) column 8: lines 26-41	1-8
A	JP 2009029444 A (TOYO SEIKAN KAISHA LTD) 12 February 2009 (2009-02-12) paragraphs [0007], [0018]; figures 6, 7	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 14 November 2019		Date of mailing of the international search report 26 November 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Nania, Manuela Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2019/051492

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2015064062	A1	05 March 2015	CN	104415382	A	18 March 2015
				DE	102013109584	A1	05 March 2015
				EP	2842579	A1	04 March 2015
				JP	6577170	B2	18 September 2019
				JP	2015077396	A	23 April 2015
				US	2015064062	A1	05 March 2015
JP	4560870	B2	13 October 2010	JP	4560870	B2	13 October 2010
				JP	2001225814	A	21 August 2001
JP	2011230781	A	17 November 2011	NONE			
US	7145155	B2	05 December 2006	US	2006192140	A1	31 August 2006
				WO	2004013889	A1	12 February 2004
JP	2009029444	A	12 February 2009	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/051492

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61L2/08 B67C7/00 ADD.		
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) A61L B67C		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2015/064062 A1 (SCHEUREN HANS [DE] ET AL) 5 mars 2015 (2015-03-05)	1,3
Y	paragraphe: [0001]; figure: 1, 2	1,3,5,7,8
X	----- JP 4 560870 B2 (TOYO SEIKAN KAISHA LTD) 13 octobre 2010 (2010-10-13)	1-3
Y	paragraphe: [0007]; figure: 4	
Y	----- JP 2011 230781 A (KIRIN BREWERY) 17 novembre 2011 (2011-11-17)	1,3,5,7,8
	paragraphe: [0019]; figure: 2	
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 14 novembre 2019		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 26/11/2019
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 Nania, Manuela

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 7 145 155 B2 (ELECTRON PORCESSING SYSTEMS IN [US]) 5 décembre 2006 (2006-12-05) colonne 8: ligne 26-41 -----	1-8
A	JP 2009 029444 A (TOYO SEIKAN KAISHA LTD) 12 février 2009 (2009-02-12) paragraph: [0007], [0018]; figure: 6, 7 -----	1-8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/051492

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2015064062	A1	05-03-2015	CN 104415382 A 18-03-2015
			DE 102013109584 A1 05-03-2015
			EP 2842579 A1 04-03-2015
			JP 6577170 B2 18-09-2019
			JP 2015077396 A 23-04-2015
			US 2015064062 A1 05-03-2015

JP 4560870	B2	13-10-2010	JP 4560870 B2 13-10-2010
			JP 2001225814 A 21-08-2001

JP 2011230781	A	17-11-2011	AUCUN

US 7145155	B2	05-12-2006	US 2006192140 A1 31-08-2006
			WO 2004013889 A1 12-02-2004

JP 2009029444	A	12-02-2009	AUCUN
