



(11) **EP 2 748 068 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
27.05.2015 Bulletin 2015/22

(51) Int Cl.:
B65B 31/04 (2006.01) B67C 3/22 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12750414.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2012/051701

(22) Date de dépôt: **18.07.2012**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2013/030477 (07.03.2013 Gazette 2013/10)

(54) **PROCÉDÉ POUR LA RÉALISATION D'ATMOSPHÈRES CONTRÔLÉES SANS CONFINEMENT
SUR DES LIGNES DE CONDITIONNEMENT AUTOMATISÉES**

VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG KONTROLLIERTER ATMOSPHÄREN OHNE CONTAINMENT IN
AUTOMATISCHEN VERPACKUNGSLINIEN

METHOD FOR CREATING CONTROLLED ATMOSPHERES WITHOUT CONTAINMENT ON
AUTOMATED PACKAGING LINES

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **BOUQUIN, Fabrice**
F-78280 Guyancourt (FR)
- **CHARVE, Etienne**
F-92170 Vanves (FR)
- **POIRIER, Alban**
F-78150 Le Chesnay (FR)

(30) Priorité: **26.08.2011 FR 1157570**

(43) Date de publication de la demande:
02.07.2014 Bulletin 2014/27

(74) Mandataire: **Mellul-Bendelac, Sylvie Lisette**
L'Air Liquide
Service Propriété Industrielle
75, Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)

(73) Titulaire: **L'Air Liquide Société Anonyme pour
l'Etude et
l'Exploitation des Procédés Georges Claude**
75007 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 286 508 DE-A1- 3 640 693
FR-A1- 2 838 403 US-A- 5 452 563
US-A1- 2006 231 156 US-A1- 2007 056 652

(72) Inventeurs:
• **LETURMY, Marc**
F-78350 Gressey (FR)

EP 2 748 068 B1

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

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des procédés de réalisation d'atmosphères modifiées sur des articles ou des produits, alimentaires ou non, dans des lignes de production automatisées. On entend par « atmosphère modifiée » une atmosphère différente de l'air ambiant ; par exemple l'inertage de l'espace de tête de bouteilles ou récipients contenant un liquide au moment ou peu avant la mise en place du bouchon.

[0002] On utilisera indifféremment dans ce qui suit les expressions « espace de tête » ou « ciel gazeux », notion bien connue de l'homme du métier des emballages de produits, notamment alimentaires, notamment des boissons et autres produits cosmétiques, comme désignant l'espace situé au dessus du niveau de liquide dans le récipient (jusqu'au col supérieur recevant le moyen de fermeture final).

[0003] En règle générale, l'invention concerne l'embouteillage ou la mise en récipient de tout type de produits nécessitant une atmosphère modifiée pour les protéger contre les reprises en oxygène, en humidité, en polluants de l'air et autre poussières. On peut citer les exemples suivants :

- Embouteillage de boissons (par exemple jus de fruits, boissons vitaminées, vin, eaux minérales etc...)
- Embouteillage d'huiles (alimentaires ou non)
- Mise en flacons, bouteilles ou récipients variés de cosmétiques (par exemple crème, shampoing, huiles essentielles, etc...)
- Mise en flacons, bouteilles ou récipients variés dans le domaine de la santé (par exemples pommades, crèmes, vaccins, principes actifs, ferments etc)
- Mise en conserve de denrées alimentaires
- Conditionnement de peintures en pot
- Conditionnement de produits inflammables (essence, solvant, ...)
- ...etc...

[0004] Les documents DE-36 40 693 et US-2007/056652 illustrent ce domaine des procédés de réalisation d'atmosphères modifiées sur des articles ou des produits, alimentaires ou non, dans des lignes de production automatisées.

[0005] La réalisation d'atmosphères modifiées consiste, habituellement, en un confinement partiel sous forme de tunnel dans lequel le gaz de traitement (l'azote par exemple), est injecté. La plupart des systèmes sont équipés de jets de gaz afin d'évacuer l'air de l'espace de tête qui est remplacé par l'atmosphère du tunnel. Les récipients ou bouteilles circulent sur un système de convoyage à l'intérieur du tunnel. Les convoyeurs peuvent être de technologies très différentes telles les tapis à déplacement continu, les systèmes de convoyage à pas de pèlerin, les convoyeurs à déplacement circulaire de type carrousel...

[0006] Ces technologies existantes donnent déjà de bons résultats pour de nombreux cas de figures, mais peuvent présenter des inconvénients (voir des impossibilités d'atteindre les cahiers de charges requis) dans certaines situations techniques :

- quand les vitesses de convoyage sont importantes ; par exemple pour une ligne de production de bouteilles de boisson de 50cl, la cadence atteignant 40 000 bouteilles par heure et la vitesse de convoyage peut atteindre 1,6m/sec. Le temps nécessaire pour vider l'air puis remplir l'espace de tête nécessite des longueurs de tunnel assez importantes voisines de 50 à 70 cm voire 1 m. Plus le tunnel sera long meilleure sera la qualité de l'atmosphère de l'espace de tête (en terme de résiduel d'oxygène atteint par exemple).
- le choix d'un tunnel d'inertage peut représenter une gêne dans certains cas, voire une situation dangereuse lors d'incidents en aval de celui-ci, par exemple au niveau de la prise de bouchon. Des collisions en cascade avec l'impossibilité d'éjecter les bouteilles à cause de la présence du capot peuvent entraîner l'éclatement ou le décrochage du capot, la perte des bouteilles et des arrêts de production importants.
- dans le domaine de l'alimentaire les contraintes de propreté sont importantes et nécessitent des arrêts périodiques et fréquents pour nettoyer et aseptiser les lignes. Les tunnels représentent alors des risques de contaminations supplémentaires et donc augmentent les temps de nettoyage des lignes compte tenu des difficultés de décontamination qu'ils génèrent.
- le choix de ces technologies de tunnel présente par ailleurs un autre inconvénient: il n'est pas possible de traiter la phase de prise de bouchon. D'une manière générale, sur une courte distance, pouvant aller jusqu'à 20 cm, entre la fin du tunnel et la pose du bouchon, les récipients ou bouteilles se déplacent sous air. Dans cet intervalle, l'azote contenu dans l'espace de tête s'évacue progressivement et est remplacé par de l'air. Ce phénomène peut se révéler majeur quand la vitesse de convoyage est rapide et que la distance entre la fin du tunnel et la prise du bouchon est grande.
- face à cela, la solution qui consisterait à traiter jusqu'à la prise du bouchon n'est pas envisageable car les machines plaçant les bouchons ne peuvent être incluses dans le tunnel compte tenu des dimensions et des technologies de ces machines. Le placement des bouchons est donc effectué sous air et l'on considère en pratique actuellement, dans les installations existantes, que l'atmosphère de l'espace de tête réalisée en amont reste satisfaisante, malgré l'inévitable mélange partiel avec l'air ambiant. On en déduit que les teneurs en oxygène seront d'autant plus élevées que les cadences de produc-

tion sont importantes, elles peuvent atteindre 10%, et que les niveaux d'oxygène résiduel dans l'espace de tête sont difficilement reproductibles.

[0007] On conçoit dès lors qu'il serait avantageux de pouvoir disposer d'une nouvelle solution de mise en place de telles atmosphères modifiées, répondant à de tels cahiers de charges spécifiques, notamment au cas des cadences très élevées de convoyage.

[0008] Comme on le verra plus en détails dans ce qui suit, la présente invention s'attache à proposer une nouvelle solution permettant de réaliser le traitement sans confinement.

[0009] Cette solution a notamment été conçue en constatant que le déplacement des bouteilles favorise naturellement l'évacuation de l'atmosphère de l'espace de tête.

[0010] En considérant la pression dans l'espace de tête comme référence (pression atmosphérique ou sensiblement à ce niveau), la bouteille en mouvement est soumise à une légère surpression sur la partie avant et à une légère dépression sur la partie arrière.

[0011] Cela entraîne naturellement un déplacement de l'atmosphère : l'atmosphère s'évacue par l'arrière et est remplacée par de l'air par l'avant (illustration de ce phénomène en figure 1 annexée).

[0012] On souhaite alors grâce à la présente invention offrir une configuration permettant :

- de profiter de ce phénomène en faisant en sorte que l'atmosphère se trouvant à l'avant du récipient soit une atmosphère adéquate, souhaitée, par exemple de l'azote. Dans ce cas, l'évacuation de l'atmosphère initiale de l'espace de tête (qui peut être de l'air) s'effectue naturellement par l'arrière, et elle est remplacée par l'atmosphère de traitement présente à l'avant du récipient, par exemple de l'azote soufflé, projetée à contre courant du déplacement des récipients dans l'installation.
- de maintenir l'atmosphère requise, par exemple l'azote, sur le front avant du récipient jusqu'à la mise en place du bouchon ou autre moyen de fermeture du col supérieur en aval.
- on utilise au moins un injecteur, dont le dimensionnement est un élément très important de la présente invention, nous y reviendrons plus loin, qui est utilisé pour réaliser le flux ou jet de gaz. On utilisera au moins un, mais préférentiellement deux injecteurs positionnés de part et d'autre du convoyeur et orientés en sens inverse du déplacement des récipients ou bouteilles.

L'injecteur est constitué par exemple d'un tube, de section de préférence carrée, rectangulaire ou circulaire (mais ceci n'est qu'illustratif), comme on l'a compris l'objectif de l'invention est de travailler hors mesures de confinement, le gaz projeté par le ou les injecteurs débouche donc dans l'air ambiant environnant la zone à traiter.

La direction du flux ou jet de gaz est donc telle qu'au moins une de ses composantes soit en sens inverse du sens de déplacement des récipients ou bouteilles.

[0013] On parlera dans cette demande de «bord supérieur» ou de « col d'ouverture » du récipient, ce que l'on doit entendre, comme il apparaîtra clairement à l'homme du métier, comme l'ouverture supérieure du récipient par laquelle s'effectue le remplissage, avant que ce récipient ne soit bien entendu fermé par un moyen quelconque en bout de ligne.

[0014] La présente invention concerne alors un procédé visant à réaliser une atmosphère contrôlée au niveau de l'espace de tête d'un récipient de stockage d'un produit, dans une installation à défilement du type où l'on met en oeuvre les mesures suivantes :

- on procède au remplissage partiel du récipient à l'aide du produit jusqu'à un niveau de remplissage donné ;
- on met en contact la partie supérieure du récipient avec une atmosphère gazeuse de traitement, visant à évacuer tout ou partie de l'air présent dans le récipient au dessus dudit niveau de remplissage et à mettre en place, au dessus dudit niveau, l'atmosphère contrôlée requise ;
- on procède à l'operculage ou fermeture du bord supérieur du récipient à l'aide d'un moyen approprié ;
- la mise en place de l'atmosphère contrôlée étant réalisée en amont et/ou durant l'operculage,

se caractérisant en ce que l'on réalise la mise en place de l'atmosphère contrôlée dans une zone d'injection non confinée, par l'utilisation d'au moins un injecteur de type tubulaire, apte à projeter vers le bord supérieur du récipient se présentant dans la zone d'injection, l'atmosphère gazeuse de traitement, et orienté dans la zone d'injection de manière qu'au moins une des composantes de la vitesse du gaz projeté soit opposée au sens de déplacement des récipients, et en ce que on alimente l'injecteur à l'aide d'un débit de gaz permettant d'atteindre un régime d'écoulement turbulent avec un nombre de Reynold compris entre 5000 et 20000.

[0015] L'injection a donc lieu en espace non confiné, sans tunnel, sans capotage, à l'air libre, grâce aux conditions particulières adoptées.

[0016] Comme indiqué ci-dessus, la mise en place de l'atmosphère contrôlée est réalisée en amont et/ou durant l'operculage.

[0017] On tient ainsi compte du déplacement rapide des récipients dans certains sites producteurs, pour lesquels il est nécessaire de limiter l'espace disponible avant fermeture et une fois que l'atmosphère contrôlée a été réalisée, sous peine de voir l'air entrer à nouveau dans le récipient, d'où le fait que selon les cas, l'injection se fera juste avant et/ou durant la pose de l'opercule, bouchon ou couvercle, donc au besoin avant et pendant la fermeture, ou durant la fermeture proprement dite.

[0018] La présente invention concerne également une installation de conditionnement en continu d'un produit dans des récipients de stockage, du type où l'on met en oeuvre les mesures suivantes :

- on procède au remplissage partiel du récipient à l'aide du produit jusqu'à un niveau de remplissage donné ;
- on met en contact la partie supérieure du récipient avec une atmosphère gazeuse de traitement, visant à évacuer tout ou partie de l'air présent dans le récipient au dessus dudit niveau de remplissage et à mettre en place, au dessus dudit niveau, une atmosphère contrôlée requise ;
- on procède à l'operculage ou fermeture du bord supérieur du récipient à l'aide d'un moyen approprié ;
- la mise en place de l'atmosphère contrôlée étant réalisée en amont et/ou durant l'operculage,

se caractérisant en ce que la mise en place de l'atmosphère contrôlée est effectuée dans une zone d'injection non confinée, qui est munie d'au moins un injecteur de type tubulaire, apte à projeter vers le bord supérieur du récipient se présentant dans la zone d'injection, l'atmosphère gazeuse de traitement, ledit au moins un injecteur étant orienté dans la zone d'injection de manière qu'au moins une des composantes de la vitesse du gaz projeté soit opposée au sens de déplacement des récipients.

[0019] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement dans la description suivante, donnée à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec les dessins annexés pour lesquels :

- la figure 1 est une illustration schématique des phénomènes intervenant naturellement lors du déplacement des récipients (i.e déplacement de l'atmosphère interne (espace de tête) vers l'arrière et son remplacement par de l'air situé sur le front avant du récipient).
- la figure 2 est une illustration schématique des phénomènes que l'on met en place grâce aux conditions de la présente invention.
- la figure 3 donne une représentation schématique d'un injecteur utilisé pour les travaux d'évaluation réalisés par la Demanderesse, figure en section où sont mentionnés les principaux paramètres pris en compte.
- la figure 4 est une représentation schématique partielle d'un mode de réalisation de l'invention.
- la figure 5 est une représentation schématique partielle d'un autre mode de réalisation de l'invention.

[0020] On ne reviendra pas ici sur les phénomènes illustrés par les figures 1 et 2, largement explicités dans la description qui précède.

[0021] Les figures 4 et 5 permettent de bien visualiser deux modes de mise en l'oeuvre de l'invention.

[0022] Dans les deux cas on visualise bien les récipients (déjà chargés en produit) convoyés jusqu'à un poste d'operculage ou de fermeture par tout moyen adéquat (bouchon, couvercle vissable...).

5 **[0023]** Dans une zone d'injection située très peu de distance en amont du poste d'operculage (on préfère selon l'invention ne pas dépasser 20 cm), les récipients rencontrent les jets de gaz projetés dans des conditions de débit et de dimensionnement conformes à l'invention par deux injecteurs, positionnés de part et d'autre du convoyeur et orientés en sens inverse du déplacement des récipients ou bouteilles :

- La figure 4 illustre un cas où les deux jets sont dirigés vers la même zone du convoyeur.
- La figure 5 illustre un mode où les deux jets sont dirigés sur des zones du convoyeur légèrement décalées, ce qui permet d'intéresser une longueur de convoyeur supérieur et donc de disposer de plus de temps pour enlever l'air des espaces de tête.

[0024] Les travaux menés à bien par la Demanderesse (tant expérimentaux que de modélisation) ont permis de montrer que dans une telle configuration d'injection à l'avant des récipients, la qualité de l'atmosphère mise en place dans l'espace de tête (par exemple le taux d'oxygène résiduel atteint dans l'espace de tête) va être influencée par les paramètres suivants :

- le temps de conditionnement, c'est à dire le temps nécessaire pour effectuer complètement le transfert de l'atmosphère de l'espace de tête et son remplacement par une atmosphère adéquate. Ce temps est lui même fonction :
 - o de la vitesse de soufflage à contre courant de l'atmosphère, par exemple l'azote,
 - o de la vitesse de déplacement des récipients (en sens inverse du soufflage),
 - o de la distance disponible entre le soufflage du gaz et la prise de bouchon (ou autre moyen de fermeture)
 - o du volume de l'espace de tête.
- de la teneur résiduelle en oxygène du flux de gaz projeté (par exemple de l'azote), envoyé sur le front avant de la bouteille ou récipient.

[0025] Et précisément, la Demanderesse a mené des travaux pour étudier les paramètres influençant la teneur en oxygène du flux d'azote projeté sur les récipients, l'objectif étant de privilégier des conditions qui minimisent le mélange de l'atmosphère projetée avec l'air ambiant.

55 **[0026]** Ces travaux on montré que les paramètres influant sur la teneur en oxygène dans le flux d'azote sont :

- o la distance entre l'injecteur et la zone à traiter
- o La vitesse du gaz de traitement

- o le régime d'écoulement
- o La position d'un point considéré du jet par rapport au centre du jet
- o La section du jet ou flux de gaz par rapport à la surface à traiter

[0027] Afin de lever toute ambiguïté on parle de « surface à traiter » dans la présente demande pour désigner la section du « col d'ouverture » du récipient, i.e de l'ouverture supérieure du récipient par laquelle s'effectue le remplissage en produit.

[0028] Ces travaux ont donc été réalisés en utilisant les paramètres suivants :

- Injecteur tubulaire de diamètre D
 - Distance d'inertage entre l'injecteur et la surface à traiter : H
 - Nature du gaz projeté : de l'azote
 - Vitesse du gaz : v
 - Distance d'un point considéré à l'intérieur du jet avec le centre du jet : d
- (Ces paramètres sont visualisés dans la figure 3 annexée).

[0029] Les résultats observés peuvent être résumés par ce qui suit.

1 - Influence de la distance H (entre le ou les injecteur(s) et la surface à traiter)

[0030] Différentes évaluations ont été effectuées avec un injecteur tubulaire de diamètre 44mm, et pour différentes vitesses de gaz en régime d'écoulement turbulent (2, 4, 6, et 8 m/s).

[0031] Elles montrent clairement que le paramètre de distance entre l'injecteur et la zone à traiter influence grandement la teneur en oxygène observée au centre du jet :

- la teneur en oxygène résiduel obtenue augmente avec la distance pour une vitesse donnée
- il est nécessaire d'augmenter la vitesse pour maintenir le niveau d'oxygène quand on éloigne l'injecteur de la surface à traiter
- pour les faibles distances (ex: 5, 10 cm) l'atmosphère reste très correcte (100 ppm et moins) quelle que soit la vitesse du jet.

[0032] On sait néanmoins qu'en pratique il est rarement possible de positionner le ou les injecteurs très près du récipient, du fait de l'encombrement de la machine de pose du bouchon. Il est alors parfois nécessaire d'éloigner le poste d'injection de la zone de pose du bouchon, même si l'on fait ses meilleurs efforts pour garder une distance minimum, ceci afin d'obtenir une atmosphère au dessus du liquide qui corresponde bien au cahier des charges, pour une consommation de gaz minimisée

[0033] Comme on le détaillera mieux ci-dessous, on

préfère selon l'invention ne pas dépasser 20 cm de distance, voire encore plus préférentiellement ne pas dépasser 15 cm de distance pour les cahiers des charges d'oxygène résiduel (au autre polluant) les plus sévères.

- [0034]** En effet, selon des modes préférés de mise en oeuvre de l'invention, on mettra en oeuvre une distance entre l'injecteur et la zone à traiter inférieure à 20cm (notamment, selon les spécifications de chaque site, pour des objectifs de teneur résiduelle inférieure à 2%) et plus préférentiellement inférieure à 15cm (notamment pour des objectifs de teneur inférieure à 1 %).

2 - Influence du régime d'écoulement

- [0035]** On a évalué l'influence du régime gazeux pour un injecteur tubulaire de diamètre 30 mm et une distance H de 15cm, par un relevé des teneurs en oxygène au centre du jet en fonction du nombre de Reynolds.

- [0036]** On rappellera que le nombre de Reynolds s'exprime par :

$$R = \rho v D / \mu$$

où

ρ = masse volumique (Kg/m³)

v = vitesse du gaz (m/s)

D = diamètre de l'injecteur (m)

μ = viscosité dynamique (Pa s)

[0037] Ces travaux montrent qu'il est souhaitable d'éviter le régime transitoire entre laminaire et turbulent, où la teneur en oxygène est très élevée (atteignant 3%).

- [0038]** La formule de Reynolds montre l'intervention de la vitesse d'une part et du diamètre d'autre part : il s'avère alors très difficile, notamment pour les diamètres assez importants (> 50mm), de rester stable en régime laminaire, les vitesses devant être alors très faibles, les débits faibles et donc le temps de conditionnement plus important et la distance avec l'injecteur très faible.

- [0039]** Il est dès lors préféré selon l'invention de se positionner en régime turbulent, où $5000 < Re < 20000$, en préférant néanmoins des vitesses relativement faibles afin de limiter les consommations de gaz.

3 - Influence du diamètre de l'injecteur

- [0040]** On a établi des courbes de teneurs en oxygène au sein du jet, en fonction de la distance du point considéré au centre du jet gazeux, ceci pour différentes vitesses de gaz, dans les conditions suivantes :

- $D = 44\text{mm}$
- $H = 20\text{cm}$
- $v = 1, 2, 5 \text{ ou } 10 \text{ m/s.}$

[0041] Les conclusions suivantes semblent pouvoir être tirées :

- Pour la valeur de H fixée ici (20 cm) les faibles vitesses (1 et 2 m/s) ne donnent pas de performances d'atmosphère satisfaisantes (teneur résiduelle en oxygène supérieure à 4%).
- On note aussi une dégradation de la teneur résiduelle en oxygène dès que le point considéré au sein du jet s'éloigne du centre du jet.
- Pour une zone que l'on souhaiterait traiter à 2% d'oxygène résiduel maximum, il convenait de ne pas dépasser (pour le contexte de paramètres testés ici bien entendu) un diamètre de 22 mm.

[0042] Sans être liés en aucune façon par les tentatives d'explications techniques qui suivent, on peut penser raisonnablement que lorsque l'on s'éloigne du centre du jet, par effet venturi il y a aspiration de l'air autour du jet qui impacte alors plus fortement l'extérieur du jet en contact avec l'air que l'intérieur de ce jet. Et l'on peut penser que l'étendue de la couche externe du jet qui sera impactée par l'effet venturi est liée à la vitesse du gaz (donc au nombre de Reynolds), plus la vitesse est grande plus la couche impactée est épaisse tandis que pour des diamètres de jet faibles ou de très grandes vitesses une large part du jet pourrait être pollué par l'air extérieur.

[0043] Dans ce contexte, selon le cahier des charge du site producteur, on préférera selon la présente invention adopter des dimensionnements où les dimensions de l'injecteur sont nettement supérieures aux dimensions de la zone à traiter, et notamment où la section de l'injecteur est au moins deux fois supérieure à la surface à traiter, et encore plus préférentiellement au moins trois fois supérieure.

[0044] Des essais d'embouteillage de boissons de type jus de fruits ont été réalisés conformément à la présente invention, dans les conditions résumées ci-après :

- Bouteilles plastiques PET
- Contenance 0,5 litre, Diamètre du col = 32mm
- Cadence de la ligne = 40000 bouteilles/heure
- Objectif d'inertage : <5% d'oxygène résiduel dans le ciel gazeux au dessus du liquide
- Deux injecteurs décalés mis en oeuvre, de diamètre 76mm
- Débit : 100 Nm³/h par injecteur
- Distance entre l'injecteur et les cols = 15cm

[0045] On obtient alors dans ces conditions une teneur résiduelle en oxygène voisine de 2%, ce qui répond parfaitement au cahier des charges fixé par le site.

[0046] Il faut signaler que par une méthode antérieure, comparative (tunnel d'inertage de 1 mètre de longueur, à 100 Nm³/h de consommation de gaz d'inertage) il n'était pas possible de descendre en deçà de 8% d'oxygène résiduel.

Revendications

1. Procédé visant à réaliser une atmosphère contrôlée au niveau de l'espace de tête d'un récipient de stockage d'un produit, dans une installation à défilement du type où l'on met en oeuvre les mesures suivantes :

- on procède au remplissage partiel du récipient à l'aide du produit jusqu'à un niveau de remplissage donné ;
- on met en contact la partie supérieure du récipient avec une atmosphère gazeuse de traitement, visant à évacuer tout ou partie de l'air présent dans le récipient au dessus dudit niveau de remplissage et à mettre en place, au dessus dudit niveau, l'atmosphère contrôlée requise ;
- on procède à l'opercule ou fermeture du bord supérieur du récipient à l'aide d'un moyen approprié ;
- la mise en place de l'atmosphère contrôlée étant réalisée en amont et/ou durant l'opercule, et où l'on réalise la mise en place de l'atmosphère contrôlée dans une zone d'injection non confinée, par l'utilisation d'au moins un injecteur de type tubulaire, apte à projeter vers le bord supérieur du récipient se présentant dans la zone d'injection, l'atmosphère gazeuse de traitement, **se caractérisant en ce que** l'injecteur est orienté dans la zone d'injection de manière qu'au moins une des composantes de la vitesse du gaz projeté soit opposée au sens de déplacement des récipients, et **en ce que** l'on alimente l'injecteur à l'aide d'un débit de gaz permettant d'atteindre un régime d'écoulement turbulent avec un nombre de Reynold compris entre 5000 et 20000 .

2. Procédé selon la revendication 1, **se caractérisant en ce que** le diamètre de l'injecteur est tel que la section du jet qui en découle est supérieure à deux fois la surface à traiter, préférentiellement à trois fois la surface à traiter.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **se caractérisant en ce que** la distance entre l'injecteur et la zone à traiter est inférieure à 20 cm, et préférentiellement inférieure à 15 cm.

4. Installation de conditionnement en continu d'un produit dans des récipients de stockage, du type où l'on met en oeuvre les mesures suivantes :

- on procède au remplissage partiel du récipient à l'aide du produit jusqu'à un niveau de remplissage donné ;

- on met en contact la partie supérieure du récipient avec une atmosphère gazeuse de traitement, visant à évacuer tout ou partie de l'air présent dans le récipient au dessus dudit niveau de remplissage et à mettre en place, au dessus dudit niveau, une atmosphère contrôlée requise ;
 - on procède à l'operculation ou fermeture du bord supérieur du récipient à l'aide d'un moyen approprié ;
 - la mise en place de l'atmosphère contrôlée étant réalisée en amont et/ou durant l'operculation, et où l'on réalise la mise en place de l'atmosphère contrôlée dans une zone d'injection non confinée, par l'utilisation d'au moins un injecteur de type tubulaire, apte à projeter vers le bord supérieur du récipient se présentant dans la zone d'injection, l'atmosphère gazeuse de traitement,
se caractérisant en ce que ledit au moins un injecteur est orienté dans la zone d'injection de manière qu'au moins une des composantes de la vitesse du gaz projeté soit opposée au sens de déplacement des récipients, et **en ce que** l'injecteur est susceptible de produire un débit de gaz permettant d'atteindre un régime d'écoulement turbulent avec un nombre de Reynold compris entre 5000 et 20000.
5. Installation selon la revendication 4, **se caractérisant en ce que** le diamètre de l'injecteur est tel que la section du jet qui en découle est supérieure à deux fois la surface à traiter, préférentiellement à trois fois la surface à traiter.
6. Installation selon la revendication 4 ou 5, **se caractérisant en ce que** la distance entre l'injecteur et la zone à traiter est inférieure à 20 cm, et préférentiellement inférieure à 15 cm.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Einspritzdüse dergestalt ist, dass der Querschnitt des Strahls, der hindurchströmt, zwei Mal so groß wie die zu behandelnde Oberfläche, bevorzugt drei Mal so groß wie die zu behandelnde Oberfläche ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen der Einspritzdüse und der zu behandelnden Zone kleiner als 20 cm und bevorzugt kleiner als 15 cm ist.
4. Dauerkonditionierungsanlage für ein Produkt in Bevorratungsbehältern des Typs, bei dem die folgenden Maßnahmen durchgeführt werden:

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer kontrollierten Atmosphäre im Bereich des Kopfraums eines Behälters zum Bevorraten eines Produkts in einer Durchlaufanlage des Typs, bei dem die folgenden Maßnahmen durchgeführt werden:
- teilweises Befüllen des Behälters mit Hilfe des Produkts bis zu einem vorgegebenen Füllstand;
 - Inkontaktbringen des oberen Teils des Behälters mit einer gasförmigen Behandlungsatmosphäre zum Ablassen der gesamten oder eines Teils der Luft, die in dem Behälter oberhalb des Füllstands vorhanden ist, und zum Einrichten der benötigten kontrollierten Atmosphäre oberhalb dieses Standes;
 - Verschließen oder Schließen des oberen Rands des Behälters mit Hilfe eines geeigneten Mittels;
 - wobei das Einrichten der kontrollierten Atmosphäre vor und/oder während des Verschließens durchgeführt wird, und bei dem das Einrichten der kontrollierten Atmosphäre in einer nicht begrenzten Einspritzzone durch Verwendung mindestens einer rohrförmigen Einspritzdüse erfolgt, die angepasst ist, um die gasförmige Behandlungsatmosphäre am oberen Rand des Behälters, der sich in der Einspritzzone präsentiert, einzuspritzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspritzdüse in der Einspritzzone derart ausgerichtet ist, dass mindestens eine der Komponenten der Geschwindigkeit des eingespritzten Gases der Bewegungsrichtung des Behälters entgegengesetzt ist, und dass die Einspritzdüse mit Hilfe eines Gasstroms versorgt wird, der das Erreichen einer Turbulenzströmungsbedingung mit einer Reynoldszahl zwischen 5 000 und 20 000 ermöglicht.

förmigen Einspritzdüse erfolgt, die angepasst ist, um die gasförmige Behandlungsatmosphäre am oberen Rand des Behälters, der sich in der Einspritzzone präsentiert, einzuspritzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Einspritzdüse in der Einspritzzone derart ausgerichtet ist, dass mindestens eine der Komponenten der Geschwindigkeit des eingespritzten Gases der Bewegungsrichtung des Behälters entgegengesetzt ist, und dass die Einspritzdüse einen Gasstrom erzeugen kann, der das Erreichen einer Turbulenzströmungsbedingung mit einer Reynoldszahl zwischen 5 000 und 20 000 ermöglicht.

5. Anlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Einspritzdüse dergestalt ist, dass der Querschnitt des Strahls, der hindurchströmt, zwei Mal so groß wie die zu behandelnde Oberfläche, bevorzugt drei Mal so groß wie die zu behandelnde Oberfläche ist.
6. Anlage nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen der Einspritzdüse und der zu behandelnden Zone kleiner als 20 cm und bevorzugt kleiner als 15 cm ist.

Claims

1. Method for producing a controlled atmosphere in the head space of a container storing a product, in a conveying installation, of the type comprising the steps of:
 - partially filling the container with the product up to a given filling level;
 - bringing the top part of the container into contact with a gaseous treatment atmosphere in order to evacuate all or some of the air present in the container above said filling level and to introduce the required controlled atmosphere above said level,
 - heat sealing or closing the top edge of the container by an appropriate means,
 - introducing the controlled atmosphere prior to and/or during the heat sealing, introducing the controlled atmosphere into a non-confined injection zone using at least one tubular injector capable of spraying the gaseous treatment atmosphere towards the top edge of the container in the injection zone, **characterised in that** the injector is oriented in the injection zone so that at least one of the components of the velocity of the sprayed gas is opposite the direction of movement of the containers, and **in that** the injector is supplied by means of a gas flow which allows a turbulent flow regime

having a Reynolds number of between 5,000 and 20,000 to be achieved.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the diameter of the injector is such that the cross section of the jet flowing therefrom is greater than twice, preferably greater than three times, the area of the surface to be treated.
3. Method according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** the distance between the injector and the region to be treated is less than 20 cm, and preferably less than 15 cm.
4. Installation for continuously packaging a product in storage containers, of the type comprising the following features:
 - partially filling the container with the product up to a given filling level;
 - bringing the top part of the container into contact with a gaseous treatment atmosphere in order to evacuate all or some of the air present in the container above the filling level and to introduce a required controlled atmosphere above said level,
 - heat sealing or closing the top edge of the container by an appropriate means,
 - introducing the controlled atmosphere prior to and/or during the heat sealing, and introducing the controlled atmosphere into a non-confined injection zone using at least one tubular injector capable of spraying the gaseous treatment atmosphere towards the top edge of the container in the injection zone, **characterised in that** said at least one injector is oriented in the injection zone so that at least one of the components of the velocity of the sprayed gas is opposite the direction of movement of the containers, and **in that** the injector is capable of producing a gas flow which allows a turbulent flow regime having a Reynolds number of between 5,000 and 20,000 to be achieved.
5. Installation according to claim 4, **characterised in that** the diameter of the injector is such that the cross section of the jet flowing therefrom is greater than twice, preferably greater than three times, the area of the surface to be treated.
6. Installation according to either claim 4 or claim 5, **characterised in that** the distance between the injector and the region to be treated is less than 20 cm, and preferably less than 15 cm.

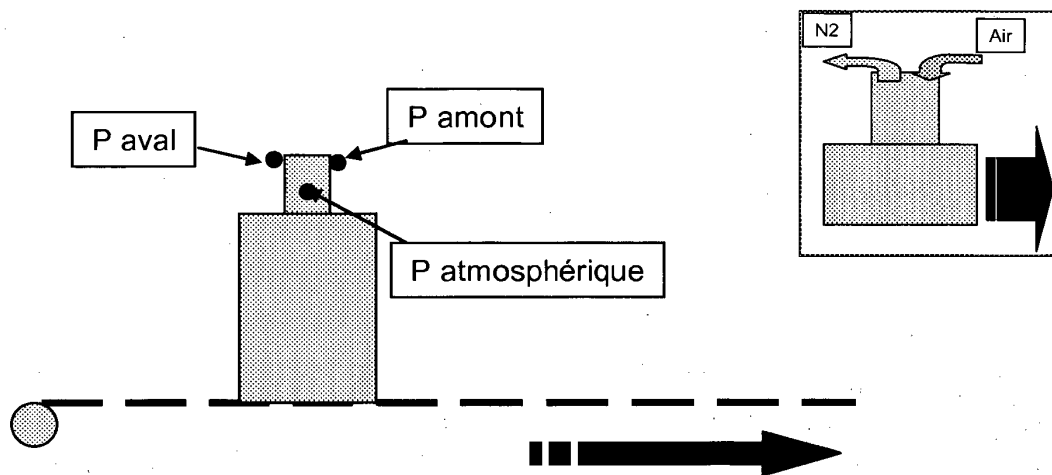


Figure 1

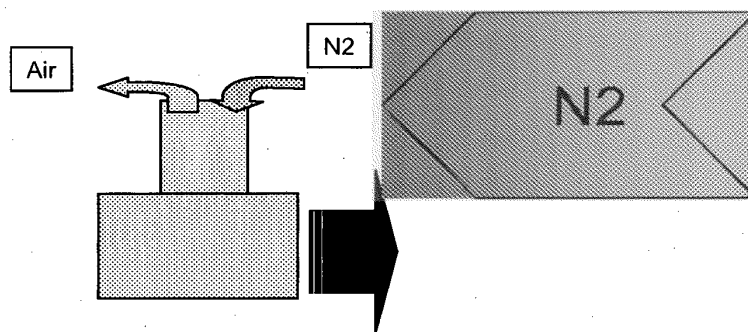


Figure 2

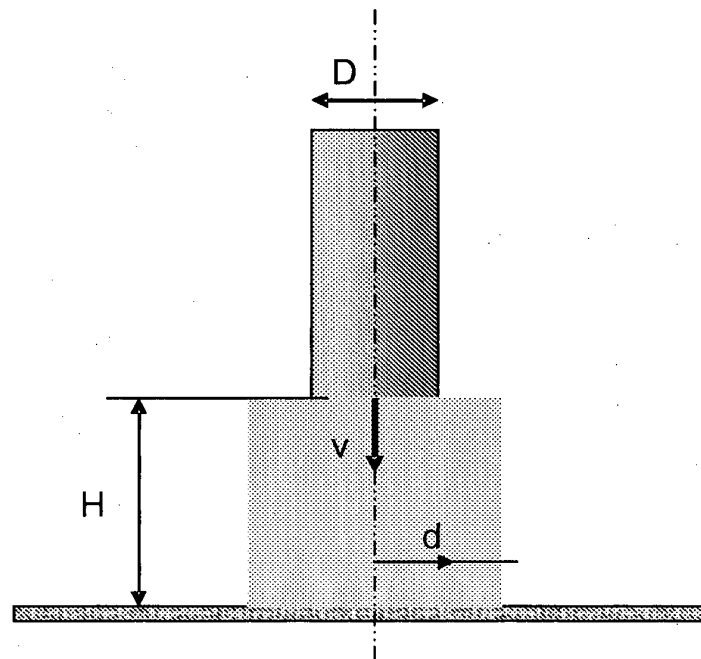


Figure 3

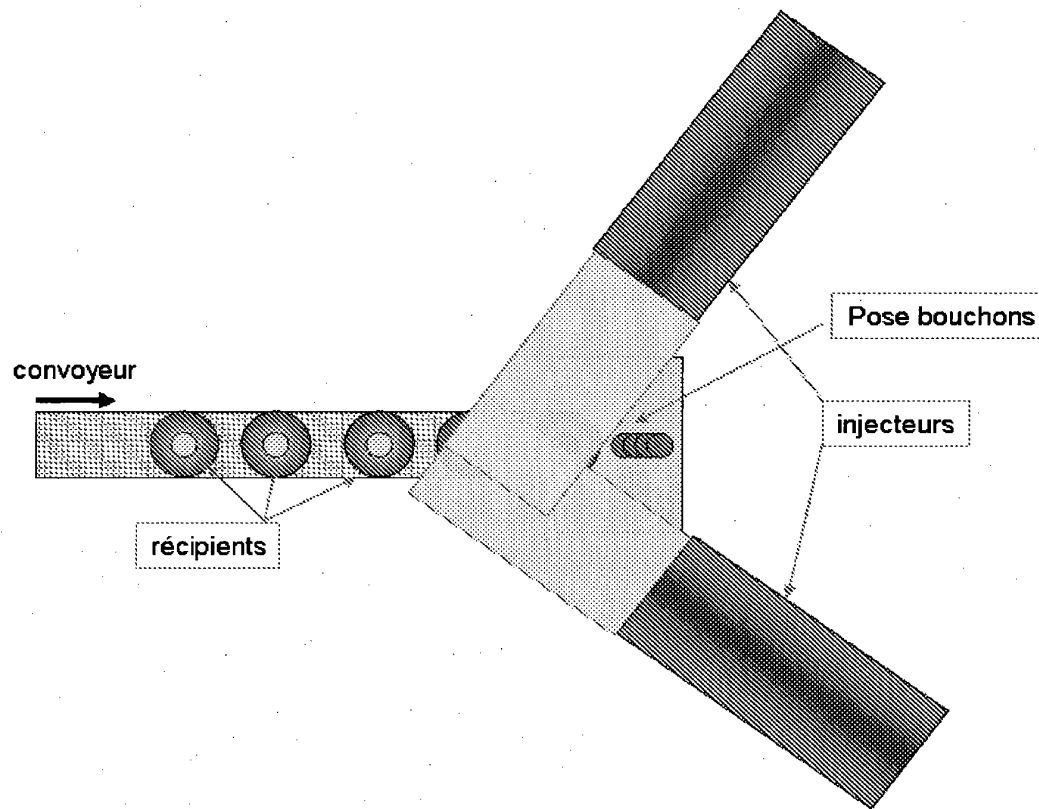


Figure 4

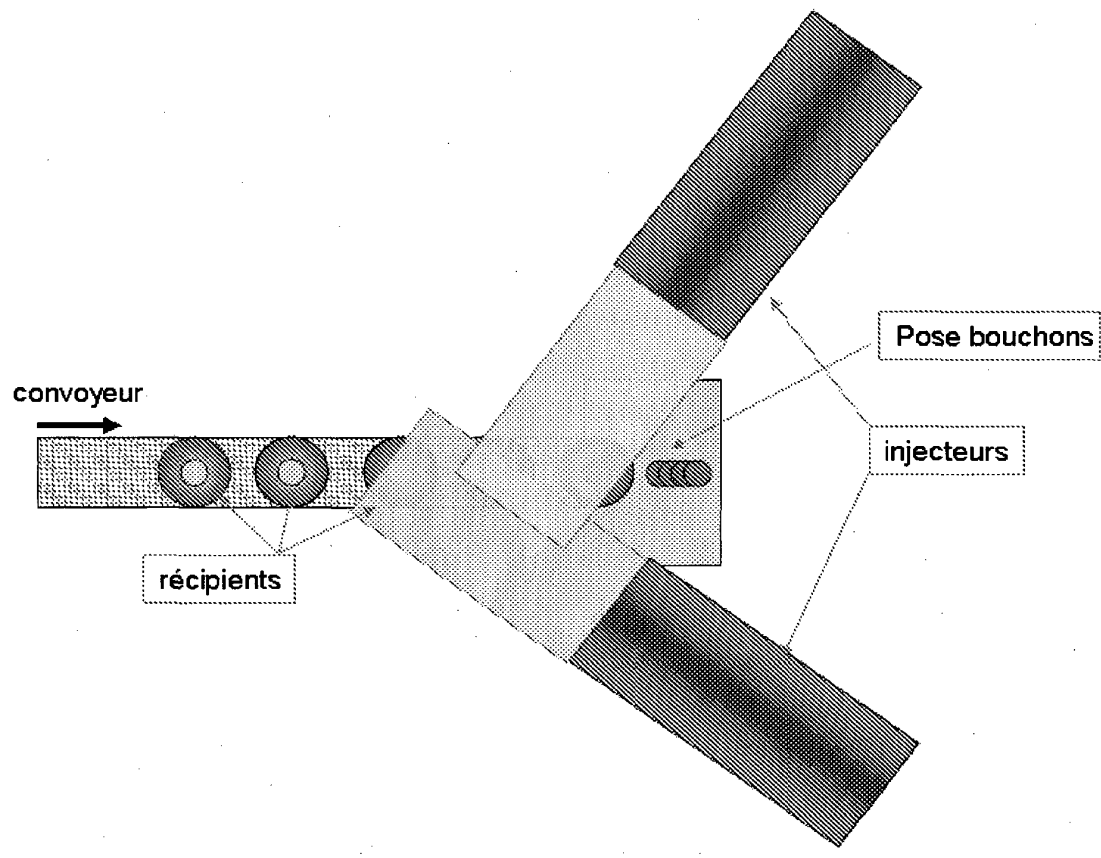


Figure 5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- DE 3640693 [0004]
- US 2007056652 A [0004]