



(51) Classification internationale des brevets :

B29C 49/46 (2006.01) B29C 49/06 (2006.01)

B29C 49/68 (2006.01) B29C 49/64 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2011/059495

(22) Date de dépôt international :

8 juin 2011 (08.06.2011)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1054596 10 juin 2010 (10.06.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SIDEL PARTICIPATIONS [FR/FR]; Avenue de la Patrouille de France, F-76930 Octeville sur Mer (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : ADRIANSENS, Eric [FR/FR]; c/o Sidel Participations,

Avenue de la Patrouille de France, F-76930 Octeville sur Mer (FR).

(74) Mandataires : THIBAUDEAU, David et al.; Cabinet Philippe Kohn, 30 Rue Hoche, F-93500 Pantin (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ASSEMBLY FOR THE PRODUCTION OF CONTAINERS BY MEANS OF A PLANT COMPRISING AN AIR RECYCLING CIRCUIT AND RECYCLING METHOD

(54) Titre : ENSEMBLE POUR LA PRODUCTION DE RECIPIENTS AU MOYEN D'UNE INSTALLATION COMPORTANT UN CIRCUIT DE RECYCLAGE DE L'AIR ET PROCEDE DE RECYCLAGE

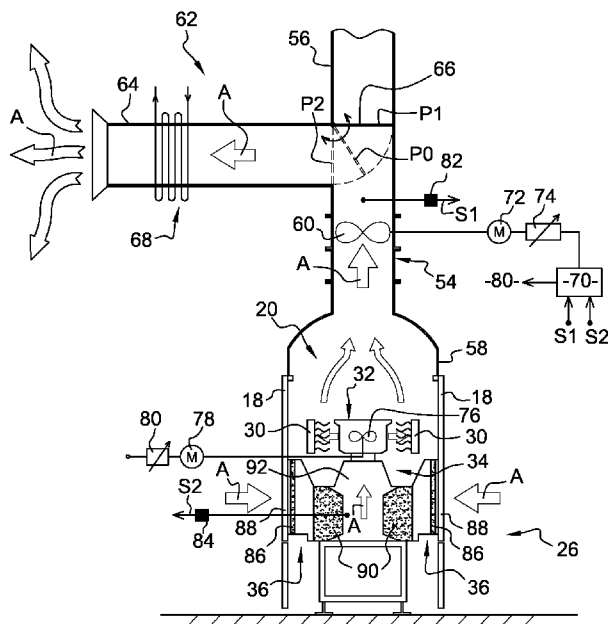


Fig. 3



(57) Abstract : The present invention relates to a recycling method and to an assembly comprising a plant (10) which, installed in an industrial area (16) of volume (V), includes a circuit (62) for recycling the cooling air used in the oven (26), said circuit (62) being capable of recycling at least part of the filtered air extracted by extraction means (54) by reintroducing said air into the industrial area (16).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de recyclage et un ensemble comportant une installation (10) qui, implantée dans un local industriel (16) de volume (V), comporte un circuit (62) de recyclage de l'air de refroidissement mis en œuvre dans le four (26), ledit circuit (62) étant apte à recycler au moins une partie de l'air filtré extrait par lesdits moyens (54) d'extraction en réintroduisant ledit air dans le local industriel (16).



TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

Publiée :

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

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

**"Ensemble pour la production de récipients au moyen d'une
installation comportant un circuit de recyclage de l'air et procédé
de recyclage"**

La présente invention concerne un ensemble pour la production
5 de récipients au moyen d'une installation comportant un circuit de
recyclage de l'air et un procédé de recyclage.

La présente invention concerne plus particulièrement un
ensemble pour la production de récipients comportant au moins :

- un bâtiment comportant un local industriel fermé délimitant un
10 volume d'air ambiant ;

- une installation pour la fabrication de récipients à partir de
préformes en matière thermoplastique qui est implantée dans ledit
local industriel, l'installation comportant:

- une enceinte de protection destinée à isoler un volume intérieur
15 de l'installation par rapport à l'air ambiant et l'installation
comportant agencée dans ledit volume intérieur au moins :
- une unité de conditionnement thermique des préformes
comportant un four qui comporte des moyens de chauffage et au
moins un dispositif de refroidissement par air, ledit dispositif de
20 refroidissement comportant des moyens d'alimentation en air qui
sont aptes à puiser de l'air ambiant dans le local industriel et qui
sont associés à des moyens de filtration pour filtrer ledit air
ambiant puisé afin de délivrer, au moins dans un mode de
production de l'installation, un air filtré pour assurer le
25 refroidissement d'au moins une partie des préformes en transit à
l'intérieur d'une zone du four, dite zone de conditionnement
thermique des préformes, et
- un système d'extraction d'air associé au four qui comporte des
moyens d'extraction aptes à extraire l'air de refroidissement
30 hors de ladite zone du four et à évacuer ledit air après
refroidissement.

On connaît de l'état de la technique un tel ensemble,
notamment des usines ou des unités de production, pour la production
de récipients formant un corps creux, en particulier de bouteilles, de
35 flacons, etc.

Les récipients sont fabriqués à partir de préformes ou d'ébauches préalablement obtenues par injection de matière thermoplastique, par exemple en PET (PolyEthylène-Téréphtalate), ces préformes étant ensuite conditionnées thermiquement puis transformées dans l'installation de fabrication dudit ensemble pour la production.

Une telle installation pour la fabrication de récipients à partir de préformes en matière thermoplastique comporte généralement, outre au moins une unité de conditionnement thermique, au moins une unité de transformation des préformes en récipients et une unité de remplissage des récipients obtenus à partir desdites préformes transformées, lesdites unités étant également agencées dans le volume intérieur délimité par l'enceinte de protection de l'installation.

Les préformes sont conditionnées thermiquement dans un four formant l'unité de conditionnement thermique de l'installation pour permettre leur transformation ultérieure en un récipient dans l'unité suivante, notamment par une opération de formage au moyen d'un fluide sous pression.

L'opération de formage de la préforme est par exemple réalisée au moyen d'un gaz sous pression, tel que de l'air, pour obtenir le récipient par soufflage ou par étirage-soufflage ou encore au moins en partie par remplissage au moyen d'un liquide sous pression.

Le conditionnement thermique requiert l'application conjuguée, pendant un laps de temps donné, d'un chauffage sur le corps de la préforme, par exemple par un rayonnement infrarouge émis par les moyens de chauffage et également d'un refroidissement par air dudit corps.

Le refroidissement par air a pour effet de favoriser la chauffe par rayonnement en modérant les effets de conduction thermique au travers de la masse d'air contenue dans le four de manière à éviter toute cristallisation et permettre l'établissement d'un gradient dans la paroi du corps qui soit tel que la paroi présente température sur sa surface interne supérieure ou égale à la température de sa surface externe.

C'est la raison pour laquelle, le four d'une telle installation comporte un dispositif de refroidissement par air destiné à refroidir,

par application d'un flux d'air de refroidissement, au moins le corps des préformes qui transitent au défilé, suivant un parcours de chauffe déterminé, à l'intérieur d'une zone du four, dite zone de conditionnement thermique qui forme au moins une partie du volume intérieur délimité par l'enceinte.

Outre des moyens d'alimentation en air destinés à établir ledit flux d'air de refroidissement à l'intérieur de la zone de conditionnement thermique du four, le dispositif de refroidissement comporte des moyens de filtration de l'air qui sont associés auxdits moyens d'alimentation.

Les moyens de filtration sont destinés à éliminer, de l'air ambiant prélevé dans le local industriel, les impuretés (poussières, micro-organismes, ...) de manière à délivrer aux préformes un air de refroidissement qui soit un air filtré présentant un degré de propreté aussi élevé que possible.

Selon l'état de la technique pour la demanderesse, le four est également équipé d'un système d'extraction d'air destiné à extraire l'air, après refroidissement, pour évacuer ledit air vers l'extérieur du local industriel d'implantation de l'installation, généralement vers l'atmosphère de manière à évacuer avec cet air les calories résultant du chauffage opéré dans le four.

Pour ce faire, le système d'extraction comporte des moyens d'extraction, tels qu'une hotte aspirante, et un conduit d'évacuation de l'air dont une extrémité est reliée aux moyens d'extraction et dont l'autre extrémité débouche à l'extérieur du local industriel, en particulier dans l'atmosphère.

Par conséquent, respectivement puisé dans le local industriel par les moyens d'alimentation et filtré par les moyens de filtration du dispositif de refroidissement équipant le four, l'air ambiant est ensuite évacué par le système d'extraction à l'extérieur du local industriel en particulier pour évacuer la chaleur.

A titre d'exemple non limitatif, on pourra se reporter au document EP-A-2.191.953 concernant un four pour le conditionnement thermique des préformes.

S'agissant de la présente invention, la demanderesse a tout d'abord su découvrir que l'origine de nombreux problèmes, tout

particulièrement de propreté des récipients fabriqués, étaient imputables à l'importance des échanges d'air survenant dans le local industriel d'implantation de l'installation et ensuite que ces échanges d'air entrant/sortant dans le local sont liés à la consommation en air
5 ambiant du dispositif de refroidissement et du système d'extraction associé.

En effet, l'air ambiant aspiré par les moyens d'alimentation du dispositif de refroidissement est ensuite évacué, après refroidissement, vers l'extérieur du local industriel par les moyens d'extraction et
10 notamment vers l'atmosphère, or cet air évacué est instantanément remplacé dans le local industriel par un volume d'air équivalent.

Ainsi, au moins une partie de l'air ambiant contenu dans le local industriel est-il en permanence renouvelé par de l'air provenant de l'extérieur du local industriel, principalement par de l'air
15 atmosphérique se trouvant à l'extérieur du bâtiment de l'usine ou ensemble de production abritant le local industriel.

Un volume entrant d'air atmosphérique vient par conséquent remplacer dans le volume total du local industriel le volume sortant d'air ambiant qui y a été prélevé ou puisé avant d'être évacué à
20 l'extérieur par le système d'extraction.

Cependant, l'air atmosphérique pénétrant dans le local industriel depuis l'extérieur est un air qui présente des paramètres qualitatifs non maîtrisés et généralement très variables.

Plus précisément, la température de l'air, son degré d'humidité
25 ou encore et surtout la présence indésirable de bactéries comme de poussières ne sont pas maîtrisés et sont autant de paramètres dont il est en revanche parfaitement acquis qu'ils influencent directement la qualité de la fabrication des récipients.

De surcroît, de tels paramètres varient en fonction de la
30 localisation géographique du bâtiment comprenant l'installation, voir - pour une même localisation - en fonction de la saison qui est susceptible de modifier certains de ces paramètres qualitatifs comme la température de l'air qui peut varier avec une forte amplitude sur une même journée.

35 Les problèmes précités sont donc essentiellement l'impact des variations des paramètres qualitatifs (température, humidité, ...) de

l'air atmosphérique renouvelant l'air ambiant sortant du local industriel qui affectent le processus de conditionnement thermique mais encore et tout particulièrement la propreté (poussières, bactéries, ...) de cet air.

5 En effet, compte tenu du volume d'air atmosphérique entrant, le demanderesse a pu établir que ce renouvellement de l'air ambiant, en lieu et place de l'air évacué, par cet air atmosphérique généralement peu propre conduit à une dégradation des moyens de filtration mis en œuvre, voir incidemment de la qualité de fabrication des récipients,
10 tout particulièrement la propreté des récipients finaux.

Les échanges d'air entrant/sortant du local industriel ont entre autres conséquences un encrassement rapide des moyens de filtration du dispositif de refroidissement se traduisant par une diminution de leur efficacité ou à tout le moins une réduction de la durée d'utilisation
15 des moyens de filtration et une augmentation de la fréquence des opérations de maintenance nécessitant de procéder un arrêt complet de l'installation de fabrication.

Ces problèmes d'échanges d'air ont donc également une incidence économique directe sur les coûts d'exploitation de
20 l'installation de fabrication de récipients.

Pour contrôler la qualité de l'air ambiant du local industriel, il est possible de recourir à une transformation du local industriel pour en faire ce qui est communément appelé une "salle blanche", c'est-à-dire une enceinte étanche aménagée pour éliminer le plus possible les
25 poussières et les micro-organismes, pour obtenir des conditions industrielles de fabrication d'ultra propreté dans le local industriel.

Toutefois, on comprendra aisément que si une telle transformation est toujours possible, les coûts associés tant pour la transformation du local industriel qu'ultérieurement pour l'exploitation
30 de l'installation sont très onéreux.

De plus, on ne résout cependant qu'une partie des problèmes liés à la qualité de fabrication dès lors que les coûts d'exploitation vont s'en trouver augmentés notamment l'ensemble des coûts correspondant aux moyens mis en oeuvre pour réaliser une telle salle
35 blanche.

Le but de la présente invention est notamment de remédier aux inconvénients précités et de proposer une installation particulièrement économique à l'exploitation, tout en améliorant la qualité des récipients et plus particulièrement la propreté des récipients fabriqués.

5 Dans ce but, l'invention propose un ensemble pour la production de récipients du type décrit précédemment, caractérisé en ce que l'installation comporte un circuit de recyclage de l'air de refroidissement apte à recycler au moins une partie de l'air filtré extrait par lesdits moyens d'extraction en réintroduisant ledit air dans le local
10 industriel.

Avantageusement, l'air filtré et extrait, dit air recyclé, est réintroduit directement dans le volume du local industriel d'implantation de l'installation.

Avantageusement, un circuit de recyclage selon l'invention
15 permet de recycler l'air filtré par le dispositif de refroidissement par air équipant le four, c'est-à-dire d'utiliser à nouveau directement "en boucle" l'air filtré après sa première utilisation dans le four aux fins de refroidissement.

L'air de refroidissement recyclé présente des qualités
20 particulièrement avantageuses par rapport à l'air, notamment l'air atmosphérique, auparavant admis dans le local industriel pour compenser l'air intégralement évacué, vers l'atmosphère, à l'extérieur du local industriel.

En effet, l'air recyclé présente avant tout un degré de propreté
25 particulièrement élevé, les poussières, bactéries, etc. en ayant été éliminées lors de l'opération de filtration opérée par les moyens de filtration du dispositif de refroidissement.

De plus, lors de son passage à travers le four, l'air de refroidissement s'assèche sous l'effet de la chaleur régnant à
30 l'intérieur du four de sorte que l'on obtient une déshumidification de l'air sans avoir à recourir à des moyens supplémentaires.

Grâce au recyclage selon l'invention, on supprime le renouvellement de l'air ambiant par de l'air entrant dont les paramètres n'étaient pas maîtrisés et on assure le renouvellement avec de l'air
35 filtré, soit par un air recyclé présentant tout particulièrement un degré de propreté élevé.

Avantageusement, les paramètres de l'air ambiant du local industriel sont dès lors mieux maîtrisés de sorte que la qualité des récipients produits par l'installation s'en trouve améliorée.

Avantageusement, le circuit de recyclage est pourvu de moyens
5 de régulation de température de l'air recyclé, en variante le local industriel est pourvu de tels moyens de régulation de la température de l'air ambiant, pour maintenir la température de l'air dans une plage de valeurs de température assurant des conditions de fabrication optimales.

10 Selon l'invention, on réintroduit dans le local industriel de l'air recyclé en lieu et place de l'air ambiant consommé par les moyens d'alimentation du dispositif de refroidissement et l'air recyclé renouvelant l'air ambiant est dès lors susceptible d'être à nouveau
15 utilisé, en particulier une nouvelle fois par ces mêmes moyens d'alimentation du dispositif de refroidissement et ainsi de suite suivant une circulation en boucle de l'air entre le local industriel et l'intérieur du four.

Avantageusement, le circuit de recyclage selon l'invention permet de traiter l'air ambiant en utilisant des moyens existants de
20 sorte que il n'est nul besoin de recourir à des moyens supplémentaires spécifiques, tels que ceux d'une salle blanche.

Plus encore, grâce à un tel circuit et au procédé de recyclage, l'air ambiant contenu dans le local industriel est un air dont la propreté va croître avec la durée de fonctionnement de l'installation.

25 En effet, l'air ambiant puisé par le dispositif de refroidissement du four dans le local industriel est plus propre à chacun de ses passages à travers des moyens de filtration dudit dispositif de refroidissement.

Avantageusement, les moyens d'extraction du circuit de
30 recyclage sont mis en fonctionnement pendant un laps de temps donné avant que ne débute réellement la fabrication des récipients et ceci afin d'améliorer la propreté de l'air ambiant contenu dans le local industriel.

Ainsi, lorsque le conditionnement thermique des préformes
35 débute dans l'installation de fabrication, suivi de la transformation des préformes en récipients, l'air ambiant puisé par le dispositif de

refroidissement est alors un air présentant un degré de propreté élevé du fait d'avoir été préalablement filtré, le degré de propreté étant notamment déterminé par les moyens de filtration mis en oeuvre.

5 D'une manière générale, le degré de propreté est un des paramètres de qualité, notamment très contrôlé dans le cadre des applications agro-alimentaires utilisant des tels récipients.

De plus, l'encrassement de l'ensemble des moyens de filtration équipant l'installation s'en trouve réduit et leur efficacité comme leur durée de vie augmentée au bénéfice d'une réduction des coûts d'exploitation associés.

Avantageusement, le circuit de recyclage selon l'invention permet donc d'obtenir également des bénéfices économiques substantiels, notamment en raison de la réduction de la fréquence entre les opérations d'entretien ou de changements des moyens de filtration et de l'augmentation de la durée globale d'utilisation des moyens de filtration.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

-- le circuit de recyclage comporte au moins des moyens d'extraction pour extraire l'air filtré introduit à l'intérieur du four par le dispositif de refroidissement par air ;

- le circuit de recyclage comporte au moins un conduit principal dont une extrémité amont est reliée aux moyens d'extraction et dont une extrémité aval débouche dans le local industriel afin d'y réintroduire ledit air filtré extrait hors de la zone du four ;

25 - les moyens d'extraction du circuit de recyclage comportent au moins une hotte qui, avec une partie complémentaire de l'enceinte, est apte à confiner ladite zone du four pour l'isoler de l'air ambiant et au moins un ventilateur apte à extraire l'air filtré présent dans ladite zone du four pour recycler ledit air dans le local industriel par l'intermédiaire dudit circuit de recyclage ;

30 - le circuit de recyclage comporte au moins un conduit d'évacuation dont une extrémité est reliée aux moyens d'extraction et dont l'autre extrémité débouche à l'extérieur du local industriel, notamment dans l'atmosphère, et le circuit de recyclage comporte des moyens de régulation qui sont aptes à répartir sélectivement l'air extrait dans le conduit d'évacuation et/ou dans le conduit principal ;

- le circuit de recyclage comporte au moins une unité de commande apte à commander les moyens d'extraction et les moyens d'alimentation de manière que le volume d'air extrait par les moyens d'extraction soit supérieur au volume d'air ambiant puisé par les
5 moyens d'alimentation du dispositif de refroidissement dans le local industriel de volume ;

- le circuit de recyclage comporte des moyens de refroidissement de l'air qui sont aptes à être commandés sélectivement pour réguler la température de l'air recyclé de manière que la
10 température dudit air recyclé, destiné à être réintroduit dans le local industriel, soit inférieure ou égale à une température de consigne déterminée pour maintenir la température ambiante de l'air dans le local industriel dans une plage déterminée de températures ;

- les moyens d'extraction sont aptes à établir une circulation
15 d'air en boucle entre le volume du local industriel et la partie du volume intérieur formée par la zone du four avec un facteur correspondant au rapport du volume d'air extrait hors de ladite zone du four par les moyens d'extraction sur le volume du local industriel qui, pour une durée de fonctionnement unitaire donnée, est supérieur ou
20 égal à 1 ;

- les moyens d'extraction sont commandés de manière à établir un facteur compris entre 2 et V_i .

De préférence, les moyens d'extraction sont commandés de manière à établir un facteur compris entre 8 et 12.

25 L'invention propose encore un procédé de recyclage de recyclage de l'air dans un ensemble pour la production de récipients qui comporte un bâtiment comportant un local industriel fermé délimitant un volume d'air ambiant, et une installation pour la fabrication de récipients à partir de préformes qui est implantée dans
30 le local industriel, le procédé de recyclage comportant au moins les étapes consistant successivement à :

(a) filtrer de l'air ambiant pour obtenir un air filtré apte à être utilisé pour réaliser un refroidissement par air d'au moins une partie des préformes au cours du conditionnement thermique opéré dans un
35 four de l'installation ;

(b) extraire l'air filtré hors du four après utilisation dudit air pour le refroidissement ;

(c) recycler au moins une partie dudit air filtré extrait du four en réintroduisant au moins une partie dudit air dans ledit local industriel.

5 Grâce au procédé de recyclage de l'air, on supprime le phénomène d'échange d'air au cours duquel l'air ambiant est renouvelé par de l'air atmosphérique et on accroît tout particulièrement le degré de propreté de l'air et donc celui des récipients fabriqués.

Avantageusement, le procédé de recyclage comporte au moins
10 une étape consistant à commander les moyens d'extraction pour établir une circulation d'air en boucle entre le volume du local industriel et une zone à l'intérieur du four avec un facteur correspondant au rapport du volume d'air extrait hors de ladite zone du four par les moyens d'extraction sur le volume du local industriel qui, pour une durée de
15 fonctionnement unitaire donnée, soit supérieur ou égal à 1.

Avantageusement, les étapes du procédé de recyclage sont mises en œuvre dans une installation comportant un circuit de recyclage conforme aux enseignements de l'invention.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention
20 apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de dessus qui représente partiellement un exemple d'un ensemble pour la production de
25 récipients comportant une installation de fabrication de récipients implantée dans un local industriel d'un bâtiment dudit ensemble ;

- la figure 2 est une vue en perspective qui représente l'ensemble selon la figure 1 et qui illustre le circuit de recyclage selon un mode de réalisation de l'invention ;

30 - la figure 3 est une vue en coupe transversale qui représente le four et qui illustre ledit mode de réalisation du circuit de recyclage selon l'invention.

Dans la description et les revendications, on adoptera par convention et à titre non limitatif les termes "avant" ou "arrière" en
35 référence à la direction longitudinale, "supérieur" et "inférieur", en référence à la direction verticale et selon la gravité terrestre, et les

directions longitudinale, verticale et transversale en référence aux trièdres (L, V, T) indiqués sur les figures.

On utilisera les expressions "amont" et "aval" en référence au sens de circulation du flux d'air dans l'installation et/ou dans le circuit
5 de recyclage de l'air.

On a représenté schématiquement à la figure 1, un ensemble 5 pour la production de récipients 12 à partir d'une préforme 14 en matière thermoplastique.

L'ensemble 5 ou usine de production comporte un bâtiment
10 (non représenté) comportant un local industriel 16 fermé délimitant un volume V d'air ambiant et une installation 10 pour la fabrication desdits récipients 12 qui est implantée dans ledit local industriel 16.

Par local industriel 16 "fermé", on entend ici clos par des murs et un toit de sorte que le volume V soit déterminable, pour autant
15 fermé ne signifie pas que le local soit dépourvu de moyens d'accès (tels des portes), le local industriel 16 n'est par conséquent pas "ouvert à tous vents" de sorte que le volume V d'air ambiant constitue effectivement un environnement extérieur autour de l'installation 10.

Les figures 1 et 2 illustrent, de manière non limitative, un
20 exemple de réalisation d'un tel ensemble 5 et, plus particulièrement pour la figure 1, de l'installation 10 conformément à l'état de la technique pour la demanderesse.

La figure 1 représente en détail un exemple de préforme 14 pour la fabrication d'un récipient 12 formant un corps creux, tel qu'ici
25 une bouteille, destinée à être conditionnée thermiquement puis transformée pour obtenir ledit récipient 12.

Par définition, le terme "récipient" désigne dans la suite de la présente description aussi bien le récipient final obtenu par un procédé de formage à une seule étape de transformation d'une préforme
30 aboutissant directement au récipient final, telle que la bouteille illustrée en détail à la figure 1, qu'un récipient intermédiaire obtenu dans le cas de mise en œuvre d'un procédé de formage à plusieurs étapes de transformation.

L'installation 10 est implantée dans un local industriel 16
35 avantageusement fermé se trouvant au sein d'un bâtiment (non représenté) d'un ensemble 5 de production, l'air ambiant contenu dans

le local industriel 16 de volume V constituant l'environnement extérieur autour de l'installation 10.

Pour la mise en œuvre de la présente invention, il importe que le local industriel 16 soit fermé tel qu'expliqué précédemment et ceci
5 afin de constituer pour l'installation 10 un "réservoir" d'air ambiant, de volume V donné.

Avantageusement, l'installation 10 comporte au moins une enceinte 18 de protection de l'installation destinée à isoler, par rapport à l'air ambiant du local industriel 16 d'implantation de l'installation 10,
10 un volume interne V_i à l'intérieur duquel sont agencés les différents moyens de fabrication des récipients 12.

L'installation 10 comporte un système 22 d'alimentation en préformes 14, non représenté en détails.

En variante, l'installation 10 est susceptible d'être pourvue d'un
15 module de décontamination par application d'un agent stérilisant pour traiter les préformes 14, notamment au moyen d'un jet de vapeur sèche pour provoquer le dépôt par condensation d'un film de buée uniforme d'agent stérilisant sur au moins la paroi interne des préformes 14 à stériliser.

20 L'installation 10 comporte au moins une unité de conditionnement thermique constituée par au moins un four 26.

Le système 22 d'alimentation est disposé en amont d'une entrée E du four 26, aménagée dans l'enceinte 18 de protection, au niveau de laquelle les préformes 14 sont transférées par une roue 24
25 de transfert à un dispositif 28 de convoyage équipant le four 26.

Le dispositif 28 de convoyage est par exemple constitué par une chaîne sans fin portant des moyens de support des préformes 14, par exemple des "tournettes", ledit dispositif 28 étant destiné à transporter les préformes 14 suivant un parcours de chauffe déterminé
30 s'achevant à la sortie du four 26.

De manière non limitative, le four 26 présente ici un parcours de chauffe en "U" comprenant deux tronçons longitudinaux de chauffage parallèles, l'un aller, l'autre retour, raccordés entre eux par un tronçon curviligne transversal, dit de stabilisation.

35 L'unité de conditionnement thermique de l'installation 10 formée par le four 26 comporte principalement des moyens 30 de chauffage et

au moins un dispositif 34 de refroidissement par air, ledit dispositif 34 étant destiné à refroidir par air au moins une partie des préformes 14, telle que le corps (et le fond).

Avantageusement, le dispositif 34 de refroidissement est apte à
5 refroidir par air d'une part les corps des préformes 14 en transit le long du parcours de chauffe et, d'autre part, les cols des préformes 14 ainsi que les organes mécaniques adjacents, tout particulièrement les moyens de support des préformes 14.

Le dispositif 34 de refroidissement comporte des moyens 32
10 d'alimentation en air, tels que des ventilateurs, disposés pour délivrer de ledit air de refroidissement sur tout ou partie du parcours de chauffe.

Le dispositif 34 de refroidissement comporte des moyens 36 de filtration afin de filtrer l'air destiné au refroidissement.

15 De préférence, les moyens de support ("tournettes") du dispositif 28 de convoyage sont aptes à entraîner en rotation sur elle-même chaque préforme 14 afin de favoriser une répartition appropriée de la chaleur dans le corps de chaque préforme 14.

Après leur conditionnement thermique par le four 26, les
20 préformes 14 sont transportées de la sortie du four 26 jusqu'à une unité 38 de transformation des préformes 14 en récipients 12, par exemple par l'intermédiaire d'au moins une roue 35 de transfert.

Avantageusement, l'unité 38 de transformation est ici constituée par une machine de soufflage (dite "souffleuse").

25 Dans l'exemple représenté à la figure 1, la machine de soufflage est du type rotative et comporte un carrousel 40 équipé d'une pluralité de postes qui sont répartis circonférentiellement et qui sont chacun pourvus principalement de moyens 42 de moulage et par exemple de moyens de soufflage ou d'étirage-soufflage
30 complémentaires (non représentés).

De préférence, les récipients 12 obtenus sont ensuite transportés, par exemple par des roues 44, 46 de transfert, vers une unité 48 de remplissage.

Avantageusement, l'unité 48 de remplissage comporte au moins
35 une machine 50 de remplissage et de préférence également une machine 52 de bouchage, lesdites machines 50, 52 (non représentées

en détails) étant aptes à procéder successivement au remplissage des récipients 12 puis à la fermeture des récipients 12 remplis, par exemple au moyen de bouchons à vis complémentaires des cols.

De préférence, l'unité 48 de remplissage est juxtaposée à l'unité 38 de transformation de manière à obtenir une installation 10 compacte dans laquelle l'intégralité du processus de fabrication est mis en œuvre jusqu'à obtention finale de récipients 12 remplis et fermés, voir étiquetés.

Les récipients 12 sont par exemple acheminés vers une sortie S par une roue 51 de transfert et sont alors susceptibles d'être conditionnés, notamment mis en lots, emballés et palettisés, pour leur expédition aux fins de commercialisation.

Comme illustré sur la figure 1, l'enceinte 18 de l'installation 10 délimite un volume intérieur V_i général dans lequel sont disposés l'ensemble des unités 26, 38, 48 pour la fabrication des récipients 12 qui viennent d'être décrites et qui sont ainsi confinées, isolées de l'air ambiant du local industriel 16 formant l'environnement extérieur autour de l'installation 10.

L'enceinte 18 (matérialisée par un trait fort sur la figure 1) est par exemple constituée par un ensemble de parois verticales formées par des panneaux et d'au moins une paroi horizontale pour former un plafond recouvrant toute l'installation 10.

Une partie de l'enceinte 18 de protection délimite avec le four 26 une zone 20, dite zone de conditionnement thermique des préformes 14, formant au moins une partie du volume interne V_i et dans laquelle est introduite l'air filtré destiné à assurer le refroidissement d'au moins une partie des préformes 14 en transit à l'intérieur du four 26.

Avantageusement, l'installation 10 comporte un système d'extraction d'air associé au four 26 qui comporte des moyens 54 d'extraction aptes à extraire l'air de refroidissement hors du four 26, soit hors de ladite zone 20 du volume intérieur V_i , et à évacuer ledit air après son utilisation pour le refroidissement.

A cet effet, le système d'extraction comporte par exemple un conduit 56 d'évacuation dont la sortie débouche à l'extérieur du local industriel 16, en général dans l'atmosphère.

De préférence, les moyens 54 d'extraction comportent au moins une hotte 58 d'extraction intégrant des moyens 60 de ventilation, tel qu'au moins un ventilateur.

Lorsque l'installation 10 est déjà pourvue d'un tel système
5 d'extraction la mise en œuvre d'un circuit de recyclage de l'air selon l'invention s'en trouve particulièrement facilitée dès lors que ledit circuit est susceptible d'être obtenu en modifiant un tel système d'extraction existant.

En référence aux figures 2 et 3, on décrira maintenant plus
10 particulièrement une installation 10 du type décrite précédemment à la figure 1 et implantée dans un local industriel 16 de volume V, ladite installation 10 illustrant de manière non limitative un mode de réalisation d'un circuit 62 de recyclage selon l'invention.

Conformément à l'invention, l'installation 10 comporte un circuit
15 62 de recyclage de l'air de refroidissement qui est apte à recycler au moins une partie de l'air filtré extrait par des moyens 54 d'extraction, tels que lesdits moyens 54 d'extraction, en réintroduisant ledit air dans le local industriel 16.

Avantageusement, l'air filtré extrait par lesdits moyens 54
20 d'extraction est directement réintroduit dans le local industriel 16.

Avantageusement, le circuit 62 de recyclage comporte des
moyens d'extraction, tels que lesdits moyens 54 d'extraction, pour extraire l'air filtré, introduit à l'intérieur du four 26 par le dispositif 34 de refroidissement par air, afin de recycler ledit air filtré dans le circuit
25 62 de recyclage et de le réintroduire directement dans le local industriel 16.

Lorsque l'installation 10 est du type décrit précédemment, le
circuit 62 de recyclage est donc réalisé en modifiant le système d'extraction antérieur. Toutefois, il est fait une application nouvelle des
30 moyens antérieurs pour obtenir un circuit 62 de recyclage selon l'invention.

Les moyens 54 d'extraction d'air sont ici destinés à extraire l'air de refroidissement hors de ladite zone 20 du four 26 dans laquelle les préformes 14 sont conditionnées thermiquement et qui forme une
35 partie dudit volume intérieur Vi délimité par la partie de l'enceinte 18 entourant le four 26 et selon l'invention à extraire ledit air pour

permettre le recyclage de cet air dans le volume V du local industriel 16 et non plus vers l'extérieur, c'est à dire vers l'atmosphère.

De préférence, les moyens 54 d'extraction du circuit 62 de recyclage comportent au moins une hotte, telle que la hotte 58.

5 La hotte 58 est complémentaire d'une partie de l'enceinte 18 de manière à confiner la zone 20 du four 26 pour l'isoler de l'air ambiant.

Avantageusement, les moyens 54 d'extraction comportent au moins un ventilateur 60 apte à extraire par dépression l'air filtré présent dans la zone 20 du four 26 pour permettre le recyclage dudit
10 air dans le local industriel 16.

De préférence, le circuit 62 de recyclage comporte au moins un conduit 64 principal dont une extrémité amont est reliée aux moyens 54 d'extraction et dont une extrémité aval débouche dans le local industriel 16 afin d'y réintroduire l'air filtré extrait hors du four 26.

15 Lorsque le circuit 62 de recyclage comporte un conduit 56 d'évacuation, le conduit 64 principal est avantageusement raccordé audit conduit 56 d'évacuation.

Un tel conduit 56 d'évacuation est susceptible d'être maintenu ou supprimé selon la configuration souhaitée du circuit 62 de
20 recyclage.

Ainsi, en cas de suppression d'une partie aval du conduit 56 d'évacuation destinée à acheminer l'air extrait vers l'extérieur, la partie amont du conduit 56 subsistant constitue avantageusement ledit conduit 64 principal.

25 Comme illustré sur la figure 2, le circuit 62 de recyclage comporte de préférence au moins un conduit 56 d'évacuation dont une extrémité est reliée aux moyens 54 d'extraction, en particulier la hotte 58, et dont l'autre extrémité débouche à l'extérieur du local industriel 16, notamment dans l'atmosphère, le conduit 64 principal du circuit 62
30 étant raccordé au conduit 56 d'évacuation.

De préférence, le conduit 64 principal du circuit est raccordé au conduit 56 d'évacuation, en aval de la jonction du conduit 56 d'évacuation avec la hotte 58 d'extraction.

Avantageusement, le circuit 62 de recyclage comporte alors des
35 moyens 66 de régulation du flux d'air qui sont aptes à répartir

sélectivement l'air extrait dans le conduit 56 d'évacuation et/ou dans ledit conduit 64 principal.

Les moyens 66 de régulation sont par exemple constitués par au moins un volet qui est monté à l'intérieur d'au moins un conduit du circuit 62 de recyclage, ici au niveau de la jonction de raccordement entre le conduit 56 d'évacuation et le conduit 64 principal, de manière à pouvoir obturer sélectivement la circulation du flux d'air dans l'un ou l'autre des conduits 56, 64.

De préférence, le volet 66 formant les moyens de régulation est monté pivotant entre au moins deux positions extrêmes, une première position P1 et une deuxième position P2.

Dans la première position P1 illustrée en trait fort sur la figure 3, le volet 66 obture totalement la section du conduit 56 d'évacuation de sorte que le flux d'air extrait circule alors intégralement dans le conduit 64 principal afin d'être recyclé dans le local industriel 16.

Dans la deuxième position P2 illustrée en trait pointillé sur la figure 3, le volet 66 s'étend verticalement et obture totalement la section du conduit 64 principal de sorte que le flux d'air extrait circule alors intégralement dans le conduit 56 d'évacuation débouchant à l'extérieur du local industriel 16, aucun recyclage n'étant alors réalisé dans le local.

Le volet 66 est apte à occuper des positions intermédiaires entre lesdites positions extrêmes P1 et P2, telles que la position P0 illustrée sur la figure 3, de sorte que le recyclage est alors partiel et qu'une partie seulement du flux d'air filtré extrait est réintroduite dans le volume V du local industriel 16.

Avantageusement, un conduit 56 d'évacuation et des moyens 66 de régulation mis en œuvre sont susceptibles d'être utilisés pour réaliser une régulation thermique de l'air recyclé grâce au circuit 62 de recyclage.

Avantageusement, le circuit 62 de recyclage comporte des moyens 68 de refroidissement de l'air qui sont aptes à être commandés sélectivement pour réguler la température de l'air.

De préférence, les moyens 68 de refroidissement sont constitués par un échangeur thermique de type air-fluide qui est apte à

refroidir l'air recyclé le traversant grâce à un fluide caloporteur, par exemple de l'eau avec ou sans additif.

Les moyens 68 de refroidissement sont par exemple agencés dans le conduit 64 principal du circuit 62 de recyclage, en amont de la
5 sortie dudit conduit 64 par laquelle l'air filtré extrait, dit recyclé, est réintroduit dans le local industriel 16.

Grâce à de tels moyens 68 de refroidissement de l'air recyclé, le circuit 62 de recyclage est apte à contrôler la température dudit air destiné à être réintroduit dans le local industriel 16, de manière que la
10 température dudit air soit inférieure ou égale à une température de consigne déterminée afin de maintenir la température ambiante de l'air dans ledit local industriel 16 dans une plage déterminée de températures, par exemple entre 15°C et 35°C de préférence aux environs de Vi°C.

15 Avantageusement, les moyens 66 de régulation sont aptes à être commandés en combinaison avec lesdits moyens 68 de refroidissement pour réguler la température de l'air ambiant du local industriel 16 dans le volume V duquel tout ou partie de l'air est recyclé par l'intermédiaire du circuit 62 de recyclage.

20 Avantageusement, le circuit 62 de recyclage comporte au moins une unité 70 de commande apte à commander les moyens 54 d'extraction et les moyens 32 d'alimentation.

De préférence, le circuit 62 de recyclage comporte au moins une unité de commande apte à commander les moyens 66 de
25 régulation et/ou les moyens 68 de refroidissement, ladite unité étant par exemple constituée par l'unité 70 de commande.

Les moyens 60 de ventilation des moyens 54 d'extraction sont entraînés par un moteur 72.

Avantageusement, le moteur 72 d'entraînement des moyens 60
30 de ventilation des moyens 54 d'extraction est associé à un variateur 74 de vitesse qui est apte à être commandé par l'unité 70 de commande.

Les moyens 32 d'alimentation en air du dispositif 34 de refroidissement sont par exemple constitués par au moins un ventilateur 76 qui est entraîné par un moteur 78.

Avantageusement, le moteur 78 d'entraînement des moyens 32 d'alimentation est associé à un variateur 80 de vitesse qui est apte à être commandé par l'unité 70 de commande.

Avantageusement, l'unité 70 de commande du circuit 62 de recyclage est apte à piloter les moyens 54 d'extraction en commandant le variateur 74 de vitesse associé au moteur 72 entraînant les moyens 60 de ventilation et à piloter les moyens 32 d'alimentation en commandant le variateur 80 de vitesse associé au moteur 78 entraînant le ventilateur 76.

Avantageusement, l'unité 70 de commande pilote les variateurs 74 et 80 de manière que le volume V_e d'air extrait par les moyens 54 d'extraction soit supérieur au volume V_a d'air ambiant puisé par les moyens 32 d'alimentation du dispositif 34 de refroidissement dans le local industriel 16 de volume V .

Pour ce faire, l'unité 70 de commande exploite au moins un signal S_1 représentatif du débit d'air extrait qui est fourni par au moins un capteur 82 agencé dans le circuit 62 de recyclage, par exemple en aval du ventilateur 60, et un signal S_2 représentatif du débit d'air aspiré par les moyens 32 d'alimentation et qui est fourni par au moins un capteur 84 agencé de préférence dans le dispositif 34 de refroidissement, en aval des moyens 36 de filtration.

Avantageusement, les moyens 36 de filtration du dispositif 34 de refroidissement sont constitués par des filtres dits "absolus", tels que des filtres de type « ULPA », voir de type « HEPA ».

On rappellera qu'un filtre « ULPA » acronyme pour « *Ultra Low Penetration Air* » en anglais est appelé en français : filtre à air à très faible pénétration, et qu'un filtre « HEPA » acronyme pour « *High Efficiency Particulate Air* » en anglais est lui appelé en français : filtre à air à très haute efficacité.

De préférence et tel qu'illustré par la coupe transversale du four 26 à la figure 3, les moyens 36 de filtration comportent au moins un pré-filtre 86 qui est ici agencé au voisinage d'une bouche 88 d'admission disposée dans l'enceinte 18 et un filtre 90 agencé en aval du pré-filtre 86, la section de passage du pré-filtre 86 étant supérieure à la section de passage du filtre 90.

De préférence, le pré-filtre 64 est un filtre gravimétrique, qui est apte à filtrer des particules dites grossières, qui sont d'un diamètre déterminé, par exemple supérieur à dix microns.

Avantageusement, le filtre 68 est un filtre « absolu » d'un des
5 types précités, qui est apte à filtrer des particules dites fines, par exemple d'un diamètre supérieur à un micron.

On décrira maintenant plus particulièrement le fonctionnement du circuit 62 de recyclage selon le mode de réalisation de l'invention.

Dans l'installation 10, la circulation de l'air dans le four 26
10 débute avec l'aspiration d'air ambiant qui est prélevé, puisé dans le volume V du local industriel 16 par les moyens 32 d'alimentation en air du dispositif 34 de refroidissement.

Plus précisément, l'air ambiant est aspiré par la dépression provoquée par l'entraînement en rotation des ventilateurs 76 que
15 comporte le four 26 et qui sont par exemple répartis longitudinalement comme illustré sur la figure 1.

L'air ambiant aspiré traverse successivement les bouches 88 d'admission, les pré-filtres 86 et les filtres 90 jusqu'à parvenir à un plénum 92 du dispositif 34 de refroidissement formant un réservoir
20 d'air filtré pour le refroidissement.

Le flux d'air correspondant est illustré sur les figures 2 et 3 par des flèches "A" au travers du circuit de refroidissement formé par les moyens du dispositif 34 de refroidissement par air d'au moins une partie des préformes 14.

25 A l'intérieur du four 26, l'air filtré est amené jusqu'à la zone 20 de conditionnement thermique des préformes 14 dans laquelle sont agencés les moyens 30 de chauffage et où ledit air filtré vient en particulier au contact des corps des préformes 14 pour opérer le refroidissement de la surface externe de la paroi du corps.

30 L'air de refroidissement est ensuite extrait hors du four 26, depuis la zone 20 du four 26, par les moyens 54 d'extraction d'air du circuit 62 de recyclage.

De préférence et tel qu'illustré sur la figure 3, le volet 66 occupe la position P1 dans laquelle il obture la section du conduit 56
35 d'évacuation de sorte que l'air extrait par le ventilateur 60 des moyens 54 d'extraction parcourt le conduit 64 principal du circuit 62 de

recyclage jusqu'à sa réintroduction dans le volume V du local industriel 16.

Lorsque le volet 66 occupe ladite position P1, la circulation de l'air recyclé s'effectue comme elle s'effectuerait dans un circuit 62 de recyclage dépourvu de conduit 56 d'évacuation et ne comportant qu'un conduit 64 principal.

Avantageusement, l'air filtré ainsi extrait est donc alors intégralement réintroduit dans le local industriel 16 d'implantation par le circuit 62 de recyclage.

Comme expliqué précédemment, la quantité d'air ambiant puisée dans le local industriel 16 par le dispositif 34 de refroidissement d'une installation 10 est restituée au local 16 industriel sous la forme d'air recyclé qui est avantageusement un air filtré dont le degré de propreté est bien supérieur à celui initial de l'air ambiant.

Avantageusement, l'invention propose de recycler l'air de refroidissement extrait du four afin de supprimer le renouvellement de l'air ambiant par de l'air atmosphérique, tout en tirant avantageusement profit du fait que cet air est un air filtré pour améliorer la qualité des récipients fabriqués et tout particulièrement le degré de propreté.

L'invention propose encore un procédé de recyclage de l'air dans un ensemble pour la production de récipients qui comporte un bâtiment comportant un local industriel 16 fermé délimitant un volume V d'air ambiant, et une installation 10 pour la fabrication de récipients 12 à partir de préformes 14 qui est implantée dans le local industriel 16, le procédé de recyclage comportant au moins les étapes consistant successivement à :

(a) filtrer de l'air ambiant pour obtenir un air filtré utilisé pour réaliser un refroidissement par air d'au moins une partie des préformes 14 au cours du conditionnement thermique opéré dans un four 26 de l'installation 10 ;

(b) extraire l'air filtré hors du four 26 après utilisation dudit air pour le refroidissement ;

(c) recycler au moins une partie dudit air filtré extrait du four 26 en réintroduisant au moins une partie dudit air dans ledit local industriel 16.

Conformément au procédé de recyclage selon l'invention, l'air filtré par le dispositif 34 de refroidissement est recyclé, c'est-à-dire introduit directement dans le local industriel 16 d'implantation de l'installation 10 de manière à pouvoir être utilisé à nouveau, en boucle, en tant qu'air ambiant.

Grâce à l'invention, l'air ambiant contenu dans le local industriel 16 est un air dont la propreté va croître avec la durée de fonctionnement de l'installation 10, les poussières, bactéries, etc. étant éliminées par les opérations de filtration successives.

Avantageusement, la qualité de l'air ambiant résultant de la mise en œuvre du recyclage selon l'invention permet d'augmenter la qualité de fabrication des récipients obtenus avec une telle installation, tout particulièrement le degré de propreté des récipients 12.

Avantageusement, un système 94 d'insufflation d'air est associé à l'unité 38 de transformation comportant ici une machine de soufflage, ledit système 94 étant intégré dans une partie supérieure de l'enceinte 18 formant un plafond.

Ce système 94 d'insufflation est destiné à insuffler de l'air dans la partie associée du volume intérieur V_i , isolée de l'environnement extérieur par une partie de l'enceinte 18, et ceci afin d'y établir une surpression permettant de réduire efficacement les risques de pollution depuis l'extérieur, notamment par des particules aéroportées.

Le système 94 d'insufflation puise donc dans le local industriel 16 un volume donné d'air ambiant qui est symbolisé par la flèche "B" sur la figure 2.

Un système 96 d'insufflation d'air analogue équipe l'unité 48 de remplissage afin d'établir également une surpression à l'intérieur de la partie correspondante du volume intérieur V_i délimité par l'enceinte 18, l'air ambiant puisé dans le local industriel 16 par le système 96 d'insufflation est symbolisé par une flèche "C" sur la figure 2.

Grâce au recyclage de l'air de refroidissement utilisé dans le four 26 pour le conditionnement thermique, les systèmes d'insufflation 94 et 96 puisent respectivement dans le volume V du local industriel 16 un air ambiant qui est plus propre de sorte que l'air insufflé pour la mise en surpression est un air dont le degré de propreté est amélioré.

Avantageusement, le degré de propreté de l'air avec lequel les préformes 14, puis les récipients 12 sont en contact à l'intérieur de l'installation est homogène à travers les différentes unités de l'installation 10.

5 Avantageusement, on limite également l'encrassement des moyens de filtration intégrés aux systèmes d'insufflation 94, 96, avec les mêmes bénéfices économiques que ceux détaillés précédemment pour ceux 36 du dispositif 34 de refroidissement.

Avantageusement, les moyens 54 d'extraction sont aptes à
10 établir une circulation d'air en boucle entre le volume V du local industriel 16 et la partie du volume intérieur V_i formée par la zone 20 du four 26 avec un facteur F correspondant au rapport du volume V_e d'air extrait hors de ladite zone 20 du four 26 par les moyens 54 d'extraction sur le volume V du local industriel 16 qui, pour une durée
15 de fonctionnement unitaire donnée, est supérieur ou égal à un, soit $F=1$.

Avantageusement, la durée de fonctionnement unitaire donnée est égale à une heure.

De préférence, le facteur $F=V_e/V$ est compris entre deux [$F=2$]
20 et vingt [$F=20$].

Pour ce faire, les moyens 54 d'extraction sont commandés par l'unité 70 de commande, notamment en fonction des signaux $S1$ et $S2$.

Afin d'illustrer les avantages de l'invention, on détaillera ci-après les consommations d'air ou débits d'une installation 10 de
25 fabrication du type de celle décrite en référence aux figures 1 et 2.

A titre d'exemples non limitatifs, la consommation d'air ou débit d'air aspiré par un système 94 d'insufflation est de l'ordre de 8000 m^3 par heure, tandis que celle du système 96 d'insufflation est de l'ordre de 10.000 m^3 par heure.

30 Plus importante encore est l'air consommé par le dispositif 34 de refroidissement par air associé au four 26 puisque l'on atteint par exemple des valeurs de l'ordre de 20.000 à 30.000 m^3 par heure selon le type de four, en particulier le nombre de module de chauffe.

Pour un four 26 de conception modulaire, la consommation d'air
35 par module de chauffage est de l'ordre de 1300 m^3 par heure, le four pouvant comporter par exemple vingt modules.

La consommation en air d'une installation 10 est donc de l'ordre de 30.000 à 50.000 m³ par heure avec globalement au moins ou plus de la moitié de l'air pour le seul dispositif 34 de refroidissement par air du four 26.

5 On comprendra dès lors aisément l'importance des problèmes rencontrés auparavant du fait de l'évacuation de l'air de refroidissement à l'extérieur et de son remplacement par de l'air atmosphérique.

Ainsi, à titre d'exemple non limitatif, si l'on considère un local
10 industriel 16 globalement parallélépipédique présentant des dimensions respectivement de 6 m pour la hauteur, de 15 m de largeur et 30 m de longueur, on obtient alors un volume de 2700 m³.

Le volume de 2700 m³ d'air ambiant du local industriel 16 constitue un "réservoir" dans lequel l'air nécessaire à l'installation 10
15 est puisé par le dispositif 34 de refroidissement en étant ensuite évacué à l'extérieur du local industriel 16.

A contrario, l'air ambiant consommé par les moyens d'insufflation 94, 96 pour la mise en surpression des unités 38, 48 s'en échappe de manière que ledit air utilisé est restitué en permanence à
20 travers l'enceinte 18.

En considérant une consommation en air égale à 27.000 m³ par heure pour le seul dispositif 34 de refroidissement dont l'air est désormais recyclé grâce au circuit 62 de recyclage, cela signifie que l'air ambiant contenu dans le volume V du local industriel 16 va être
25 renouvelé plus de dix fois en une heure de temps avec de l'air recyclé.

Dans cet exemple, le facteur F est donc égal à dix [F=10].

Le circuit 62 de recyclage va par conséquent agir tel un "poumon" pour traiter l'air ambiant, tout particulièrement la propreté de l'air, puisant l'air ambiant avant de le restituer à l'issue du recyclage
30 sous la forme d'un air filtré de degré de propreté supérieur.

Avantageusement, le facteur F est compris entre huit [F=8] et douze [F=12], par exemple égal dix [F=10] comme dans l'exemple précédent.

Avantageusement, le recyclage selon l'invention met en œuvre
35 des moyens tels que les moyens 36 de filtration du dispositif 34 de

refroidissement qui sont des moyens qui existent déjà, à tout le moins dans les installations 10 de la demanderesse.

Ainsi, il n'est alors nul besoin de moyens supplémentaires et a fortiori d'une salle blanche.

5 Par conséquent, la mise en œuvre du recyclage selon l'invention offre une solution alternative particulièrement intéressante sur le plan économique par rapport à une telle salle blanche.

En effet, dans une installation 10 comportant un circuit 62 de recyclage selon l'invention, en supprimant l'évacuation de l'air de refroidissement vers l'atmosphère, on va renouveler le volume V d'air
10 ambiant du local industriel 16 avec de l'air recyclé de plus en plus propre.

Avantageusement, le volume V_e d'air extrait par les moyens 54 d'extraction est supérieur au volume V_a d'air ambiant puisé par les
15 moyens 32 d'alimentation du dispositif 34 de refroidissement dans le local industriel 16 de volume V de manière à éviter toute entrée d'air ambiant dans le volume V_i à travers l'enceinte 18.

Le recyclage de l'air selon l'invention a pour effet la suppression de l'appel d'air qui conduisait auparavant à ce que de l'air
20 atmosphérique pénètre dans le local industriel 16 en compensation de l'air évacué dans l'atmosphère.

Avantageusement, l'air recyclé ayant été filtré par les moyens 36 de filtration, l'air recyclé délivré par le circuit 62 est un air présentant un degré de propreté qui, déterminé par les moyens de
25 filtration employés, est supérieur à celui initial de l'air ambiant.

Une fois recyclé dans le local industriel 16, cet air forme une partie de l'air ambiant et se trouve alors susceptible d'être de nouveau aspiré par le dispositif 34 de refroidissement.

On comprendra dès lors qu'à chaque passage ou boucle à
30 travers le circuit 62 de recyclage de l'installation 10, l'air restitué en sortie est un air de plus en plus propre.

C'est la raison pour laquelle, le recyclage de l'air réalisé conformément aux enseignements de l'invention permet d'améliorer, en mode de fonctionnement, dit mode de production, de l'installation 10,
35 la qualité des récipients 12 fabriqués qui présentent ainsi un degré de décontamination ou stérilité particulièrement élevé.

Avantageusement, le recyclage de l'air de refroidissement selon l'invention permet de réduire l'encrassement des moyens 36 de filtration du dispositif 34 de refroidissement du four 26, comme des moyens de filtration généralement intégrés aux systèmes d'insufflation
5 94, 96 des unités 48, 38, et ce faisant de réduire la fréquence des interventions de maintenance.

La qualité de l'air ambiant est substantiellement accrue dès lors que l'air recyclé est encore automatiquement déshumidifié par les moyens 30 de chauffage du four 26.

10 Avantageusement, les étapes (a), (b) et (c) du procédé de recyclage sont mises en œuvre dans un mode de fonctionnement, dit "hors production", c'est-à-dire sans que des préformes 14 soient mises en circulation à l'intérieur du four 26.

Les moyens 30 de chauffage sont alors actifs ou non.

15 Les moyens 30 de chauffage sont notamment actifs pour réaliser un assèchement de l'air de refroidissement.

Dans un tel mode hors production, l'air aspiré n'est donc pas - en l'absence de préformes 14 - utilisé pour le refroidissement des corps mais pour refroidir les organes mécaniques, tels que les moyens
20 de support des préformes 14 aptes à les entraîner en rotation sur elle-même ("tournettes").

Ainsi, l'étape (b) du procédé de recyclage consistant à extraire l'air filtré hors du four 26 n'est nullement limitée au cas où l'air est utilisé, alors que les moyens 30 de chauffage sont actifs, pour le
25 refroidissement d'au moins une partie des préformes 14 ou des seuls organes mécaniques du dispositif 28 de transport pour ledit mode de fonctionnement hors production.

Avantageusement, les moyens 54 d'extraction du circuit 62 de recyclage sont commandés, de préférence conjointement avec les
30 moyens 32 d'alimentation du dispositif 34 de refroidissement, pour établir une circulation d'air en boucle entre le local industriel 16 de volume V et le volume intérieur Vi du four 26.

Un tel mode de fonctionnement hors production est avantageusement mis en œuvre avant que ne débute la production
35 pour améliorer la propreté de l'air ambiant contenu dans le volume V du local industriel 16.

En fonction du facteur F, le volume d'air ambiant filtré par les moyens 36 de filtration avant d'être recyclé par le circuit 62 sera plus ou moins important, ainsi après un laps de temps déterminé un degré maximal de propreté est susceptible d'être atteint avant le début de la

5 fabrication des récipients 12.

Le mode hors production précède donc avantageusement un mode production dans lequel l'installation 10 est en fonctionnement pour fabriquer des récipients 12, des préformes 14 étant introduites en entrée E du four 26 en vue de leur conditionnement thermique.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble (5) pour la production de récipients (12) comportant au moins :

- un bâtiment comportant un local industriel (16) fermé
5 délimitant un volume (V) d'air ambiant ;

- une installation (10) pour la fabrication de récipients (12) à partir de préformes (14) en matière thermoplastique qui est implantée dans ledit local industriel (16), l'installation comportant:

• une enceinte (18) de protection destinée à isoler un volume
10 intérieur (Vi) de l'installation (10) par rapport à l'air ambiant et l'installation (10) comportant agencée dans ledit volume intérieur (Vi) au moins :

• une unité de conditionnement thermique des préformes (14) comportant un four (26) qui comporte des moyens (30) de
15 chauffage et au moins un dispositif (34) de refroidissement par air, ledit dispositif (34) de refroidissement comportant des moyens (32) d'alimentation en air qui sont aptes à puiser de l'air ambiant dans le local industriel (16) et qui sont associés à des moyens (36) de filtration pour filtrer ledit air ambiant puisé afin
20 de délivrer, au moins dans un mode de production de l'installation (10), un air filtré pour assurer le refroidissement d'au moins une partie des préformes (14) en transit à l'intérieur d'une zone (20) du four (26), dite zone de conditionnement thermique des préformes (14), et

• un système d'extraction d'air associé au four (26) qui comporte des moyens d'extraction aptes à extraire l'air de refroidissement hors de ladite zone (20) du four (26) et à évacuer ledit air après refroidissement,

caractérisé en ce que l'installation (10) comporte un circuit (62)
30 de recyclage de l'air de refroidissement apte à recycler au moins une partie de l'air filtré extrait par lesdits moyens (54) d'extraction en réintroduisant ledit air dans le local industriel (16).

2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit (62) de recyclage comporte au moins un conduit (64) principal
35 dont une extrémité amont est reliée aux moyens (54) d'extraction et

dont une extrémité aval débouche dans le local industriel (16) afin d'y réintroduire ledit air filtré extrait hors de la zone (20) du four (26).

3. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (54) d'extraction du circuit (62) de recyclage comportent au moins une hotte (58) qui, avec une partie complémentaire de l'enceinte (18), est apte à confiner ladite zone (20) du four (26) pour l'isoler de l'air ambiant et au moins un ventilateur (60) apte à extraire l'air filtré présent dans ladite zone (20) du four (26) pour recycler ledit air dans le local industriel (16) par l'intermédiaire dudit circuit (62) de recyclage.

4. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit (62) de recyclage comporte au moins un conduit (56) d'évacuation dont une extrémité est reliée aux moyens (54, 58, 60) d'extraction et dont l'autre extrémité débouche à l'extérieur du local industriel (16) et en ce que le circuit (62) de recyclage comporte des moyens (66) de régulation qui sont aptes à répartir sélectivement l'air extrait dans le conduit (56) d'évacuation et/ou dans le conduit (64) principal.

5. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit (62) de recyclage comporte au moins une unité (70) de commande apte à commander les moyens (54) d'extraction et les moyens (32) d'alimentation de manière que le volume (V_e) d'air extrait par les moyens (54) d'extraction soit supérieur au volume (V_a) d'air ambiant puisé par les moyens (32) d'alimentation du dispositif (34) de refroidissement, dans le local industriel (16) de volume (V).

6. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit (62) de recyclage comporte des moyens (68) de refroidissement de l'air qui sont aptes à être commandés sélectivement pour réguler la température de l'air recyclé de manière que la température dudit air recyclé, destiné à être réintroduit dans le local industriel (16), soit inférieure ou égale à une température de consigne déterminée pour maintenir la température ambiante de l'air dans le local industriel (16) dans une plage déterminée de températures.

7. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (54) d'extraction sont aptes à établir une circulation d'air en boucle entre le volume (V) du local industriel (16) et la partie du

volume intérieur (V_i) formée par la zone (20) du four (26) avec un facteur (F) correspondant au rapport du volume (V_e) d'air extrait hors de ladite zone (20) du four (26) par les moyens (54) d'extraction sur le volume (V) du local industriel (16) qui, pour une durée de
5 fonctionnement unitaire donnée, est supérieur ou égal à 1.

8. Ensemble selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens (54) d'extraction sont commandés de manière à établir un facteur (F) compris entre 2 et 20.

9. Procédé de recyclage de l'air dans un ensemble pour la
10 production de récipients qui comporte un bâtiment comportant un local industriel (16) fermé délimitant un volume (V) d'air ambiant, et une installation (10) pour la fabrication de récipients (12) à partir de préformes (14) qui est implantée dans le local industriel (16), le procédé de recyclage comportant au moins les étapes consistant
15 successivement à :

(a) filtrer de l'air ambiant pour obtenir un air filtré utilisé pour réaliser un refroidissement par air d'au moins une partie des préformes (14) au cours du conditionnement thermique opéré dans un four (26) de l'installation (10) ;

20 (b) extraire l'air filtré hors du four (26) après utilisation dudit air pour le refroidissement ;

(c) recycler au moins une partie dudit air filtré extrait du four (26) en réintroduisant au moins une partie dudit air dans ledit local industriel (16).

25 10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que le procédé de recyclage comporte au moins une étape consistant à :

- commander les moyens (54) d'extraction pour établir une circulation d'air en boucle entre le volume (V) du local industriel (16) et une zone (20) à l'intérieur du four (26) avec un facteur (F)
30 correspondant au rapport du volume (V_e) d'air extrait hors de ladite zone (20) du four (26) par les moyens (54) d'extraction sur le volume (V) du local industriel (16) qui, pour une durée de fonctionnement unitaire donnée, soit supérieur ou égal à 1.

1/3

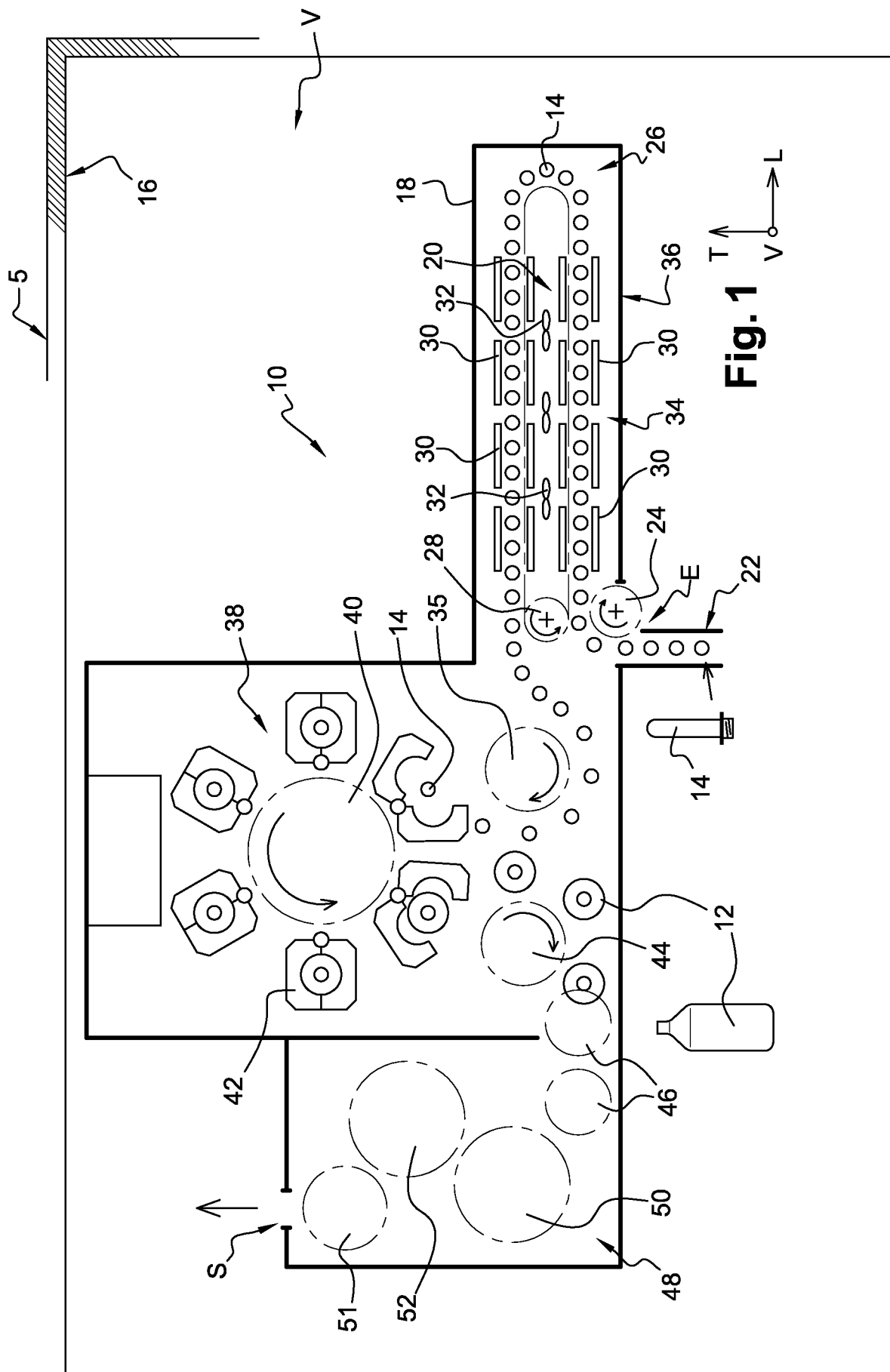


Fig. 1

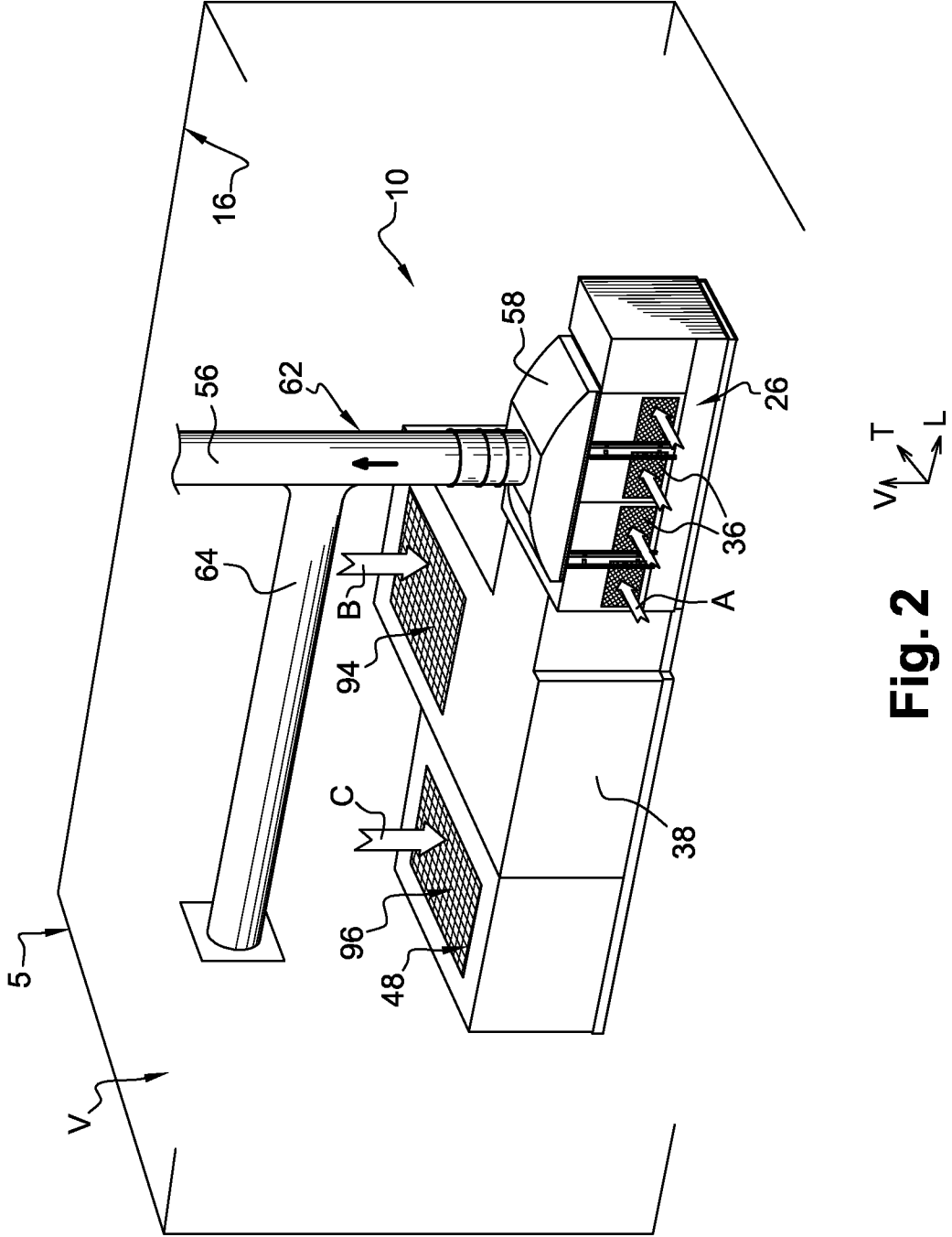


Fig. 2

3 / 3

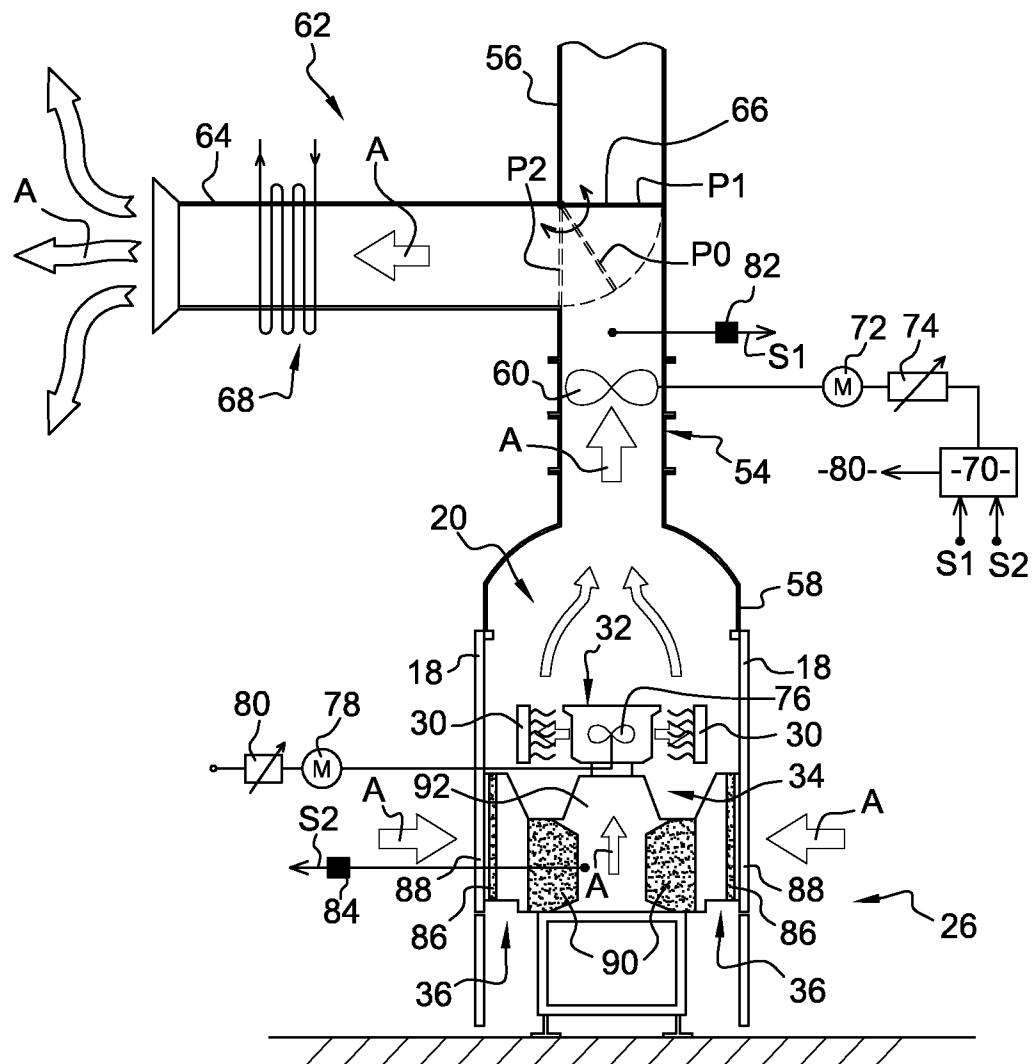
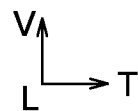


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/059495

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29C49/46 B29C49/68
ADD. B29C49/06 B29C49/64

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)
B29C

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 practical, 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	JP 2008 207434 A (TOYO SEIKAN KAISHA LTD) 11 September 2008 (2008-09-11) figure 1	9,10
Y	----- EP 0 564 354 A1 (SIDEL SA [FR]) 6 October 1993 (1993-10-06) column 3, line 39 - column 5, line 48; figure 1	1-10
Y	----- US 5 714 109 A (DILLER ROBERT L [US]) 3 February 1998 (1998-02-03) column 7, line 7 - column 7, line 18; figure 4	1-10
A	----- EP 2 191 953 A1 (SIDEL PARTICIPATIONS [FR]) 2 June 2010 (2010-06-02) figure 2	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 July 2011

Date of mailing of the international search report

28/07/2011

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Lorente Muñoz, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/059495

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2008207434	A	11-09-2008	CN 101622119 A	06-01-2010
EP 0564354	A1	06-10-1993	AT 145584 T	15-12-1996
			BR 9301419 A	05-10-1993
			DE 69306152 D1	09-01-1997
			DE 69306152 T2	15-05-1997
			ES 2094494 T3	16-01-1997
			FR 2689442 A1	08-10-1993
			JP 2073652 C	25-07-1996
			JP 6015645 A	25-01-1994
			JP 7084029 B	13-09-1995
			US 5322651 A	21-06-1994
US 5714109	A	03-02-1998	NONE	
EP 2191953	A1	02-06-2010	CN 101746053 A	23-06-2010
			FR 2939074 A1	04-06-2010
			JP 2010188716 A	02-09-2010
			US 2010136160 A1	03-06-2010

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2011/059495

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B29C49/46 B29C49/68 ADD. B29C49/06 B29C49/64		
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) B29C		
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	JP 2008 207434 A (TOYO SEIKAN KAISHA LTD) 11 septembre 2008 (2008-09-11) figure 1 -----	9,10
Y	EP 0 564 354 A1 (SIDEL SA [FR]) 6 octobre 1993 (1993-10-06) colonne 3, ligne 39 - colonne 5, ligne 48; figure 1 -----	1-10
Y	US 5 714 109 A (DILLER ROBERT L [US]) 3 février 1998 (1998-02-03) colonne 7, ligne 7 - colonne 7, ligne 18; figure 4 -----	1-10
A	EP 2 191 953 A1 (SIDEL PARTICIPATIONS [FR]) 2 juin 2010 (2010-06-02) figure 2 -----	1-10
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 6 juillet 2011		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 28/07/2011
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 Lorente Muñoz, N

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2011/059495

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2008207434	A	11-09-2008	CN 101622119 A	06-01-2010
EP 0564354	A1	06-10-1993	AT 145584 T	15-12-1996
			BR 9301419 A	05-10-1993
			DE 69306152 D1	09-01-1997
			DE 69306152 T2	15-05-1997
			ES 2094494 T3	16-01-1997
			FR 2689442 A1	08-10-1993
			JP 2073652 C	25-07-1996
			JP 6015645 A	25-01-1994
			JP 7084029 B	13-09-1995
			US 5322651 A	21-06-1994
US 5714109	A	03-02-1998	AUCUN	
EP 2191953	A1	02-06-2010	CN 101746053 A	23-06-2010
			FR 2939074 A1	04-06-2010
			JP 2010188716 A	02-09-2010
			US 2010136160 A1	03-06-2010