

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 28.07.08.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.01.10 Bulletin 10/04.

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

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SIDEL PARTICIPATIONS Société par
actions simplifiée — FR.

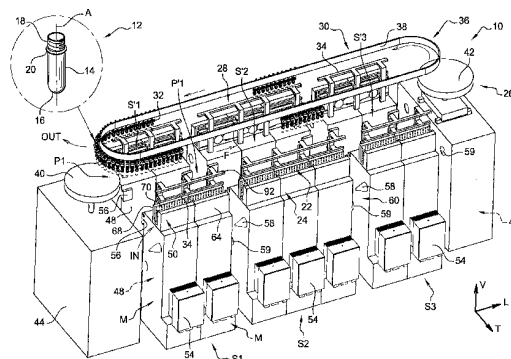
⑦② Inventeur(s) : CIRETTE DAMIEN.

⑦③ Titulaire(s) : SIDEL PARTICIPATIONS Société par
actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET PHILIPPE KOHN.

⑤④ FOUR DE CONDITIONNEMENT THERMIQUE DE PREFORMES EN MATIERE THERMOPLASTIQUE DE
CONSTRUCTION MODULAIRE.

⑤⑦ La présente invention concerne un four (10) de condi-
tionnement thermique de préformes dans lequel des préfor-
mes (12) en matière thermoplastique circulent suivant un
parcours de chauffe déterminé, caractérisé en ce que le four
(10) de construction modulaire comporte au moins deux
modules (M) assemblés, chaque module (M) comportant un
châssis (48) indépendant qui porte, au moins en partie, au
moins un dispositif de chauffage (50) des préformes (12)
destiné à être disposé latéralement le long du parcours de
manière à former un tunnel (22) de chauffage.



"Four de conditionnement thermique de préformes en matière thermoplastique de construction modulaire"

La présente invention concerne un four de conditionnement thermique de préformes en matière thermoplastique de construction modulaire.

D'une manière générale, l'invention concerne le domaine de la fabrication de récipients, tels que des bouteilles ou tout autre type de corps creux, qui sont plus particulièrement obtenus par soufflage ou par étirage-soufflage à partir de préformes en matière thermoplastique, notamment en Polyéthylènetéréphtalate (PET), ayant préalablement subies un conditionnement thermique approprié dans un four.

L'invention concerne plus particulièrement un tel four de conditionnement thermique de préformes destiné à chauffer au défilé les préformes pour les porter à une température appropriée, dite de transition vitreuse, propre à permettre leur transformation en récipients par soufflage ou par étirage-soufflage.

On connaît de l'état de la technique de nombreuses installations pour la fabrication de récipients comportant de tels fours de conditionnement thermique de préformes.

Le document WO-A-95/05933 décrit par exemple une installation de fabrication de récipients comportant au moins un four de conditionnement thermique agencé en amont d'une souffleuse équipée d'une pluralité de moules et de moyens associés de soufflage ou d'étirage-soufflage aptes à transformer les préformes chauffées en récipients.

Ce document illustre, respectivement aux figures 4 et 5, des installations comportant un premier type de four de conditionnement thermique dit "linéaire" et un deuxième type de four dit "circulaire".

Le document WO-A-2004/062885, auquel on se reportera pour de plus amples détails, illustre encore un exemple de four de conditionnement thermique de type linéaire.

Les fours de type linéaire de la demanderesse sont généralement bâtis autour d'une structure mécanique monobloc formant un châssis qui supporte des dispositifs de chauffage agencés successivement pour former un tunnel de chauffage des
5 préformes.

La demanderesse a standardisé l'industrialisation de ces châssis monobloc ce qui lui a permis de réduire le nombre de modèles de châssis qui sont utilisés pour l'ensemble de la gamme de four de conditionnement thermique. Une telle standardisation
10 permet avantageusement de réduire les coûts globaux de fabrication.

Les fours de type linéaire de la demanderesse à châssis monobloc comporte au moins une poutre principale, telle qu'un profilé, qui s'étend entre un premier caisson et un deuxième
15 caisson, lesdits caissons étant respectivement agencés à chaque extrémité de la poutre rectiligne, globalement aux extrémités du tunnel de chauffage du parcours des préformes.

Un tel four est intégralement construit et équipé avant son transport et son implantation sur site où il n'y a dès lors plus qu'à
20 procéder à sa mise en service.

Pour ce faire, la poutre principale formant pour l'essentiel la structure porteuse du four doit être dimensionnée pour supporter l'ensemble du poids total du four et ainsi permettre sa manipulation par levage afin de le transporter depuis le site de
25 fabrication jusqu'au site final d'implantation.

Or, les opérations de levage en vue du transport amènent à surdimensionner la poutre dès lors que s'exercent, au cours de ces opérations, des contraintes mécaniques bien supérieures à celles qui sollicitent la structure porteuse en fonctionnement
30 lorsque le four repose sur le sol.

Une telle conception de fabrication nécessite en outre des opérations de transport parfois délicates, les dimensions des fours ne cessant de s'accroître, il est notamment nécessaire que

les sites de fabrication comme d'implantation disposent d'ouvertures permettant d'en sortir ou d'y introduire un tel four de grandes dimensions, ainsi que des moyens adaptés pour les transporter.

5 De plus, un tel four est généralement conçu et construit pour être intégré dans une installation de fabrication de récipients donnée, en association avec une souffleuse donnée.

Ainsi, un tel four n'est pas susceptible d'être modifié, notamment d'évoluer pour en faire varier par exemple la longueur
10 du parcours de chauffe en vue de modifier la durée de chauffage des préformes.

Le but de l'invention est notamment de remédier aux inconvénients précités et de proposer une nouvelle conception de four qui soit évolutive et de moindre coût à fabriquer.

15 Dans ce but l'invention propose un four de conditionnement thermique de préformes dans lequel des préformes en matière thermoplastique circulent suivant un parcours de chauffe déterminé, notamment en vue de leur transformation ultérieure en récipients par soufflage ou par étirage-soufflage, caractérisé en
20 ce que le four de construction modulaire comporte au moins deux modules assemblés, chaque module comportant un châssis indépendant qui porte, au moins en partie, au moins un dispositif de chauffage des préformes destiné à être disposé latéralement le long du parcours de manière à former un tunnel de chauffage.

25 Avantageusement, une telle construction modulaire permet d'une part de standardiser les éléments et par conséquent de réduire les coûts de fabrication et, d'autre part, de proposer un four qui est aisément susceptible d'être modifié pour s'adapter à l'installation de chaque client, à chacune de ses applications.

30 Grâce à l'architecture modulaire du four, on détermine pour chaque application le type de four et le nombre de modules nécessaires, notamment pour obtenir une longueur de parcours de chauffe déterminée.

Avantageusement, le châssis d'un four modulaire selon l'invention constitué par un assemblage de châssis indépendants de chacun des modules présente, d'une part, une rigidité supérieure à celle un châssis monobloc d'un four selon l'état de la technique et, d'autre part, une meilleure répartition des efforts, notamment lors du levage.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le four comporte au moins un dispositif de ventilation associé au moins audit dispositif de chauffage ;
- 10 - le four comporte un dispositif de régulation associé au moins audit dispositif de chauffage ;
- le four comporte au moins une partie, telle que des moyens de guidage, d'un dispositif de transport apte à faire circuler les préformes dans le tunnel de chauffage suivant ledit
- 15 parcours de chauffe, en les entraînant simultanément en rotation sur elles-mêmes autour de leur axe principal ;
- le four comporte au moins une partie d'un dispositif de refroidissement apte à refroidir sélectivement le col des préformes lors dudit parcours de chauffe ;
- 20 - chaque module comporte des moyens d'assemblage aptes à permettre de lier le châssis d'un module avec au moins un châssis d'un autre module en vue de former un bloc unitaire ;
- le four comporte au moins un bloc d'un premier type, dit série, comportant au moins deux modules agencés en série l'un
- 25 après l'autre suivant le sens dudit parcours de chauffe des préformes dans le four de manière à former un tunnel de chauffage dans lequel les préformes soient chauffées consécutivement par au moins ledit dispositif de chauffage de chaque module du bloc du premier type ;
- 30 - le four comporte au moins un bloc d'un second type, dit parallèle, comportant au moins deux modules agencés en parallèle et dans lesquels les préformes circulent simultanément en sens inverse ;

- le four est constitué par l'assemblage d'au moins quatre modules disposés deux à deux en croix de manière à former respectivement un premier bloc série et un deuxième bloc série ainsi qu'un premier bloc parallèle et un deuxième bloc parallèle ;

5 - le four comporte au moins un bloc série dans lequel les modules sont assemblés de manière à former un tronçon de tunnel de chauffage suivant un parcours de chauffe des préformes qui soit rectiligne ou curviligne ;

10 - le four comporte au moins un bloc parallèle dont les modules sont agencés de manière que le parcours de chauffe des préformes présente globalement une forme en "U" comportant un premier tronçon rectiligne, dit aller, se raccordant par un tronçon intermédiaire à un second tronçon rectiligne, dit retour, dans lequel les préformes circulent longitudinalement en sens inverse
15 par rapport au premier tronçon ;

20 - le four comporte au moins un nombre n de blocs parallèles qui sont interposés entre un premier caisson et un deuxième caisson auxquels chaque bloc adjacent est respectivement assemblé, lesdits n blocs parallèles étant assemblés en série de manière à former ledit parcours de chauffe en "U".

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

25 - la figure 1 est une vue schématique en perspective qui représente, en éclaté, un premier mode de réalisation dans lequel le four de conditionnement thermique est de type linéaire et qui illustre la construction modulaire d'un tel four à partir de modules assemblés pour former respectivement des blocs série et
30 parallèle ;

- la figure 2 est une vue en coupe transversale qui représente schématiquement un exemple de réalisation d'un module pour construire un tel four modulaire, ledit module à

châssis indépendant étant apte à être assemblé avec au moins un autre module pour former un bloc série et/ou parallèle ;

- la figure 3 est une vue analogue à la figure 2 qui représente une variante de réalisation dans laquelle une partie
5 creuse du châssis du module est utilisée pour acheminer jusqu'au col des préformes un fluide de refroidissement, tel que de l'air ;

- la figure 4 est une vue de dessus qui représente schématiquement un deuxième mode de réalisation dans lequel le four de construction modulaire est de type circulaire et comporte
10 des modules assemblés en série pour former un tunnel de chauffage suivant un parcours curviligne ;

- la figure 5 est une vue en perspective qui représente schématiquement un troisième mode de réalisation dans lequel le four modulaire est de type triangulaire.

15 Dans la description et les revendications, on utilisera à titre non limitatif, les orientations "longitudinale", "verticale" et "transversale" pour désigner respectivement des éléments selon les définitions données dans la description et par rapport au trièdre (L, V, T) représenté sur les figures.

20 Par convention, on utilisera les termes "supérieur" et "inférieur" pour qualifier les éléments par rapport à l'orientation verticale du trièdre (L, V, T) et cela sans référence aucune à la gravité terrestre.

De même, on utilisera par exemple les termes "amont" et
25 "aval", "avant" et "arrière", "gauche" et "droite", de manière non limitative selon les définitions données dans la description et en référence aux figures.

De plus, les éléments identiques, similaires ou analogues de l'invention seront désignés par les mêmes chiffres de
30 référence.

On a représenté à la figure 1, selon un premier mode de réalisation, un four 10 de conditionnement thermique de

préformes en matière thermoplastique qui, conformément à l'invention, est de construction modulaire.

Les préformes 12 sont en matière thermoplastique, par exemple en polyéthylènetéréphtalate (PET), et sont destinées à
5 être transformées en un récipient, tel qu'une bouteille ou autres corps creux, après une première opération de conditionnement thermique par chauffage dans le four 10.

La première opération est destinée à ramollir les préformes par chauffage jusqu'à une température donnée afin de permettre
10 une seconde opération de transformation, par soufflage ou par étirage-soufflage, destinée à conformer chaque préforme 12 en récipient.

Dans la suite de la présente description, le terme "préforme" désigne de manière non limitative aussi bien une
15 ébauche qu'un récipient intermédiaire, comme le terme "soufflage" qui désigne également par facilité une opération d'étirage-soufflage.

On a représenté sur la figure 1, en détail avec agrandissement, un exemple de préforme 12 qui présente
20 globalement une forme d'éprouvette d'axe principal vertical A.

De façon connue, une telle préforme 12 comporte un corps tubulaire 14 qui est fermé à son extrémité supérieure par un fond hémisphérique 16 tandis que son extrémité inférieure comporte un col 18.

25 Le col 18 a déjà la forme définitive du goulot du récipient de telle sorte que seuls le corps tubulaire 14 et le fond 16 doivent être chauffés dans le four 10 en vue de leur déformation par soufflage pour l'obtention du récipient fini.

Lors de l'opération de conditionnement thermique, il est
30 donc important de ne chauffer que le corps tubulaire 14 et le fond 16 de la préforme 12 au-delà de la température de transition vitreuse de la matière constitutive, tout en maintenant la température du col 18 en deçà.

La jonction entre le corps tubulaire 14 et le col 18 est délimitée par une collerette 20. Le col 18 est destiné à recevoir un bouchon (non représenté) et comporte pour ce faire sur sa face cylindrique externe un pas de vis destiné à coopérer avec un
5 filetage interne complémentaire du bouchon de manière à fermer le récipient.

Le four de conditionnement thermique 10 est destiné à chauffer les préformes 12 en vue de l'opération de soufflage consécutive, le four 10 représenté à la figure 1 étant un four de
10 type linéaire.

Pour ce faire, un tel four 10 comporte au moins un tunnel 22 de chauffage, ici longitudinal, à l'intérieur duquel les préformes 12 sont déplacées selon un parcours de chauffe déterminé suivant le sens indiqué par la flèche F.

15 La longueur du parcours nécessaire au bon conditionnement thermique des préformes 12 détermine en partie la géométrie du parcours et donc du tunnel de chauffage 22, c'est-à-dire participe encore du choix du type de four 10.

Dans ce premier mode de réalisation, le four 10 de type
20 linéaire présente avantageusement un parcours ayant une forme en "U" ou en épingle à cheveux.

Le tunnel 22 du four 10 comporte, à une première extrémité du parcours, une entrée IN où des préformes 12 sont introduites par des moyens d'amenée (non représentés) aptes à
25 alimenter le four 10 en préformes et, à l'autre extrémité du parcours en "U", une sortie OUT des préformes 12 conditionnées thermiquement qui sont alors aptes à être transférées par des moyens de transfert conventionnels (non représentés) vers une souffleuse en vue de leur transformation en récipients.

30 L'entrée IN et la sortie OUT du parcours sont ici situées toutes deux à gauche sur la figure 1 et le parcours en "U" comporte successivement, entre lesdites entrée IN et sortie OUT, un premier tronçon 24 rectiligne, dit aller, qui se raccorde par un

tronçon intermédiaire 26 à un second tronçon 28 rectiligne, dit retour, dans lequel les préformes 12 circulent, suivant la flèche F, en sens inverse par rapport au premier tronçon 24.

Comme illustré à la figure 1, le four 10 comporte un
5 dispositif 30 de transport des préformes 12 depuis l'entrée IN jusqu'à la sortie OUT du tunnel 22.

Le dispositif de transport 30 comporte des moyens de préhension 32, tel qu'un train de mandrins, qui sont aptes à assurer individuellement la préhension d'une préforme 12.

10 De préférence, les moyens de préhension 32 sont constitués par des mandrins 32 qui sont disposés latéralement à côté de moyens de guidage 34, tel qu'au moins un rail longitudinal s'étendant parallèlement au parcours et équipant au moins les tronçons rectilignes 24 et 28.

15 De préférence, chaque mandrin 32 comporte des moyens de maintien à force des préformes (non représentés en détails) qui sont par exemple susceptibles d'être enserrés dans l'ouverture délimitée par le col 18 de façon à être solidaire de la face cylindrique interne du col 18 lorsque le mandrin 32 est y
20 introduit.

En variante, les moyens de préhension 32 du dispositif de transport 30 coopèrent avec l'extérieur et non l'intérieur du col de chaque préforme pour en assurer le transport et sont par exemple analogues aux moyens de préhension de préformes décrits dans
25 le document FR-A-2.789.932.

Le dispositif de transport 30 comporte encore des moyens d'entraînement 36 des mandrins 32 aptes à les faire circuler sans fin selon le parcours déterminé en épingle à cheveux du four 10.

Les mandrins 32 s'étendent ici verticalement au dessus du
30 tunnel 22 de chauffage et sont destinés à maintenir les préformes 12 à la verticale, en position dite "col en haut", lors du défilement suivant le parcours en "U", en particulier à travers le tunnel 22 formé ici par les tronçons 24 et 28.

En variante, les préformes 12 sont portées par le dispositif de transfert 30 dans une position dite "col en bas", c'est-à-dire dans laquelle le corps 14 s'étend verticalement au dessus du col 18, des moyens de retournement (non représentés) étant alors
5 prévus pour positionner les préformes dans une position "col en haut" en vue de leur soufflage.

Avantageusement, les mandrins 32 du dispositif de transport 30 sont aptes, simultanément au déplacement dans le tunnel 22, à entraîner en rotation les préformes 12 qui tournent
10 ainsi sur elles-mêmes autour de l'axe vertical A.

Le dispositif de transport 30 comporte encore des moyens d'entraînement 36 sans fin comportant une courroie ou une chaîne 38 qui est montée entre deux plateaux, respectivement à gauche un premier plateau 40 et à droite un deuxième plateau 42,
15 lesdits plateaux horizontaux étant situés à chaque extrémité du four 10.

De préférence, chacun des plateaux 40, 42 comporte un arbre d'entraînement qui, s'étendant verticalement en dessous, est apte à assurer son entraînement en rotation, au moins l'un
20 des arbres tel que celui du premier plateau 40 est apte à être relié à des moyens motorisés (non représentés) pour assurer l'entraînement en rotation de la courroie 38 et le déplacement des mandrins 32.

De préférence, les plateaux 40, 42 sont respectivement
25 portées par un premier caisson 44, ici à gauche, et par un deuxième caisson 46, ici à droite, entre lesquels s'étend longitudinalement le parcours de chauffe des préformes 12 et les moyens d'entraînement 36 sont avantageusement logés dans l'un et/ou l'autre des caissons 44, 46.

30 La forme en "U" du parcours tel que représentée à la figure 1 est donnée à titre d'exemple non limitatif, le four 10 pourrait en variante ne comporter qu'un unique tronçon rectiligne formant un tunnel 22 de chauffage s'étendant selon la direction longitudinale.

Selon l'invention, le four 10 est de construction modulaire et il comporte au moins deux modules M assemblés, chaque module M comportant un châssis 48 qui supporte, au moins en partie, au moins un dispositif de chauffage 50 des préformes 12
5 destiné à former un tunnel 22 de chauffage sur tout ou partie du parcours de chauffe pour le conditionnement thermique des préformes 12.

Avantageusement, chaque module M comporte un châssis 48 indépendant qui est pourvu de moyens d'assemblage 56 aptes
10 à permettre l'assemblage du module M avec au moins un autre module M ou encore avec l'un des caissons 44 ou 46 du four 10 qui comportent à cet effet des moyens complémentaires.

De préférence, chaque module M comporte également des moyens de centrage 60, par exemple par coopération de formes
15 entre des pions 58 et des trous 59, notamment de chacun des modules M afin de garantir un bon positionnement.

Les moyens d'assemblage 56 sont par exemple réalisés sous la forme de plaques aptes à être assemblées directement ensemble ou par l'intermédiaire d'une plaque de liaison, de
20 préférence au moyen d'organes de fixation, tels que des vis ou boulons.

Avantageusement, le châssis 48 de chaque module M est encore apte à porter, au moins en partie, un dispositif de ventilation 52 et un dispositif de régulation 54 respectivement
25 associé au moins audit dispositif de chauffage 50.

On décrira maintenant plus particulièrement un exemple de réalisation d'un module M selon l'invention qui, représenté à la figure 2, est notamment apte à être utilisé pour la construction d'un four 10 d'architecture modulaire tel que le four linéaire
30 représenté à la figure 1.

Le module M comporte un châssis 48 qui présente, en coupe, globalement une forme en "C" et comporte principalement une barre transversale inférieure 48A à une extrémité arrière de

laquelle s'étend verticalement une barre centrale 48B laquelle est reliée à une barre transversale supérieure 48C.

De préférence, le module M repose sur le sol par l'intermédiaire de pieds 62 qui sont solidaires de la barre inférieure 48A du châssis, les pieds 62 sont avantageusement réglables en hauteur.

Avantageusement, le dispositif de régulation 54 associé au dispositif de chauffage 50 est porté par la barre inférieure 48A du châssis.

Ledit au moins un dispositif de chauffage 50 du module M est porté et agencé à l'extrémité avant de la barre supérieure 48C.

Chaque dispositif de chauffage 50 peut être lui-même réalisé sous la forme d'un module de chauffage, apte à être assemblé avec d'autre pour constituer une portion de tunnel 22 de chauffage, par exemple en les alignant les uns à la suite des autres de manière à former un tunnel rectiligne.

Chaque dispositif de chauffage 50 est apte à assurer un chauffage en profondeur du fond 16 et du corps 14 de chacune des préformes 12 mises en rotation sur elles-mêmes et circulant dans le four 10 suivant un parcours de chauffe déterminé.

De préférence, le dispositif de chauffage 50 comporte une première paroi avant 64 qui est équipée de moyens de chauffage 66, tels que des lampes à rayonnement infrarouge qui sont superposées verticalement les unes au dessus des autres et qui s'étendent longitudinalement suivant le tunnel 22.

Le dispositif de régulation 54 associé au dispositif de chauffage 50 est notamment destiné à assurer la régulation des moyens de chauffage 66, par exemple la puissance du rayonnement émis.

Le dispositif de chauffage 50 comporte, transversalement en vis-à-vis de la paroi avant 64 munie des moyens de chauffage 66, une autre paroi 68 qui, formant avantageusement un

réflecteur, est de préférence pourvue d'orifices d'aération 70 pour permettre le passage d'air soufflé produit par le dispositif de ventilation 52.

L'air soufflé est destiné à favoriser un chauffage homogène
5 dans toute l'épaisseur de la paroi cylindrique du corps 14 de la préforme 12 sans surchauffer la couche externe de matière superficielle. L'air soufflé permet en particulier d'évacuer la chaleur de radiation provoquée par les moyens de chauffage 66 pour favoriser la pénétration du rayonnement émis dans
10 l'épaisseur de la matière constituant le corps 14.

Avantageusement, le tunnel 22 de chauffage est formé par les parois 64 et 68 du dispositif de chauffage 50 qui s'étendent verticalement, globalement parallèlement entre elles, et longitudinalement sur une certaine longueur tout en étant
15 distantes transversalement d'un écartement donné dans lequel circule les préformes 12.

Avantageusement, au moins une partie du dispositif de ventilation 52 est portée par le châssis 48 du module M, ledit dispositif de ventilation 52 étant associé au dispositif de
20 chauffage 50.

Le dispositif de ventilation 52 comporte un premier conduit 72 destiné à amener l'air jusqu'à la paroi arrière 68 comportant les orifices d'aération 70, des moyens de soufflage 74, tel qu'un ventilateur, étant prévu pour propulser l'air soufflé dans le tunnel
25 22, au contact des préformes 12.

Le dispositif de ventilation 52 comporte encore un deuxième conduit 76 destiné à extraire du tunnel 22 l'air chaud soufflé à travers la paroi arrière 68, le deuxième conduit 76 débouchant verticalement dans le tunnel 22 entre les parois 66 et
30 68.

Avantageusement, des moyens d'extraction 78, tels qu'un ventilateur, sont associés au conduit 76 pour provoquer une

circulation à travers le tunnel 22 de chauffage du four 10, depuis le premier conduit 72 vers le deuxième conduit 76.

Le col 18 de la préforme 12 doit être maintenu à une température inférieure à la température de transition vitreuse afin
5 de ne pas être déformé lors du chauffage.

A cet effet, le col 18 de la préforme est maintenu à l'extérieur du tunnel 22 de chauffage et il s'étend par exemple ici au dessus d'une ouverture supérieure du tunnel 22 qui forme une rainure longitudinale traversée verticalement par le corps 14.

10 Afin d'empêcher que la chaleur du tunnel 22 de chauffage ne soit communiquée au col 18 de la préforme, il est prévu un dispositif de refroidissement 80 apte à refroidir sélectivement le col 18 par un fluide, tel que de l'air, refroidi par un circuit de refroidissement 82 et qui est propulsé par une soufflerie 84 à
15 travers un conduit 86 qui débouche directement sur le col 18.

Le dispositif de refroidissement 80 des cols 18 des préformes comporte ici une soufflerie 84 distincte de celle 74 du dispositif de ventilation 52.

En variante, le module M est équipé d'une soufflerie
20 unique qui permet d'une part le passage d'air soufflé dans le tunnel 22 de chauffage et, d'autre part, le refroidissement du col 18 de la préforme 12, une telle soufflerie étant alors avantageusement équipée d'un déflecteur apte à dévier sélectivement vers le col 18 de la préforme 12 une partie du flux
25 d'air soufflé.

Comme on peut encore le voir sur la figure 2, les mandrins 32 du dispositif de transport 30 entraînés par la courroie 38 comportent des moyens de guidage dont une partie est portée par le module M.

30 Les moyens de guidage sont destinés à guider les mandrins 32 lors de la circulation des préformes 12 dans le tunnel 22 de chauffage du four 10 suivant le parcours déterminé.

De préférence, les moyens de guidage comportent des premiers moyens 88, tels qu'un galet, destiné à coopérer avec le rail latéral arrière 34 de manière à assurer un positionnement transversal et un guidage longitudinal, et des seconds moyens 90, tels qu'un galet, destinés à coopérer avec un autre rail 92.

On décrira, par comparaison avec la figure 2, la variante de réalisation du module M représentée à la figure 3.

Le module M diffère principalement de celui décrit précédemment par la construction du châssis 48 indépendant.

En effet, le châssis 48 comporte à la jonction de la barre centrale 48B et de la barre transversale supérieure 48C, une poutre 148 formée par un profilé creux, de section globalement parallélépipédique, dont les parois respectivement supérieure et latérale avant comportent respectivement des ouvertures 94 et 96 destinées à permettre une circulation à travers la poutre 148 de l'air de refroidissement des cols 18.

Ainsi, la poutre 148 constitue un tronçon du conduit 86 du dispositif de refroidissement 80 destiné à amener l'air préalablement refroidi jusqu'aux cols 18 des préformes 12.

Avantageusement, une telle poutre 148 permet de rigidifier la structure du châssis 48 et l'utilisation de profilés creux pour former une ou plusieurs des barres du châssis 48 permet d'utiliser les volumes internes de tels profilés pour réaliser des passages de fluide ou encore de tout autres moyens, tels que des câblages.

De préférence, la paroi latérale arrière de la poutre 148 comporte une partie des moyens d'assemblage 56, tel qu'au moins une plaque de liaison apte à permettre la fixation du châssis du module M à d'autres moyens structurels, en particulier un autre châssis d'un module adjacent.

Avantageusement, un module M selon l'exemple de réalisation représenté à la figure 2 ou la variante de la figure 3 est apte à être assemblé avec au moins un autre module M et/ou

l'un des caissons 44 ou 46 pour construire un four modulaire 10 selon l'invention.

C'est la raison pour laquelle, chaque module M comporte avantageusement des moyens d'assemblage 56 aptes à permettre
5 de lier le châssis 48 d'un module M au moins avec un châssis 48 d'un autre module M en vue de former un bloc unitaire.

Avantageusement, le four 10 comporte au moins un bloc d'un premier type, dit bloc série S, comportant au moins deux modules M agencés en série l'un après l'autre suivant le sens du
10 parcours des préformes 12 dans le four 10 de manière que les préformes 12 soient chauffées consécutivement par le dispositif de chauffage 50 de chaque module M du bloc série S du premier type.

Dans le premier mode de réalisation représenté à la figure
15 1, le four 10 comporte un tunnel 22 de chauffage dont le premier tronçon rectiligne 24 est constitué par plusieurs module M en série, plus précisément par l'assemblage successif d'un premier bloc série S1 comportant deux modules M, d'un second bloc série S2 comportant trois modules M et d'un troisième bloc série S3
20 comportant deux modules M.

Ainsi, le tronçon longitudinal 24 du tunnel 22 de chauffage formant le premier brin du parcours en épingle à cheveux ou en « U » comporte sept modules M assemblés en série les uns avec les autres de manière à former un parcours rectiligne aller.

25 Le châssis 48 du premier module M du bloc S1 adjacent à l'entrée IN du four 10 est assemblé d'une part avec le premier caisson 44 agencé longitudinalement à sa gauche et, d'autre part, avec le second module M du bloc S1 agencé longitudinalement à sa droite.

30 De manière analogue, le dernier module M du bloc S3 est assemblé respectivement avec le module M le précédent dans le bloc S3 et avec le deuxième caisson 46 disposé longitudinalement à sa droite.

Tel qu'illustré à la figure 1, il est possible de pré-assembler entre eux les châssis 48 d'au moins deux modules M afin de constituer un bloc série S comportant au moins deux dispositif de chauffage 50.

5 Dans le premier mode de réalisation de la figure 1, le tronçon intermédiaire 26 correspond à un virage à 180° s'effectuant au dessus du caisson 46 de manière à relier le premier tronçon 24 au second tronçon rectiligne 28, le tronçon intermédiaire 26 étant dépourvu de dispositif de chauffage 50.

10 Le conditionnement thermique des préformes 12 dans le four 10 comporte ainsi trois phases successives correspondant respectivement à chacun des tronçons 24, 26 et 28, à savoir une première phase de chauffage, dite de pénétration, suivie d'une phase de stabilisation et enfin une deuxième phase de chauffage, 15 dite de répartition.

La deuxième phase de chauffage de répartition s'effectue ainsi dans le second tronçon rectiligne 28 dans lequel les préformes 12 circulent suivant la direction longitudinale mais en sens inverse par rapport au sens de circulation du premier 20 tronçon 24, c'est-à-dire de la droite vers la gauche, afin d'amener les préformes 12 vers la sortie OUT du four 10.

Avantageusement, le second tronçon rectiligne 28 du tunnel 22 de chauffage formant le second brin du parcours en épingle à cheveux ou en "U", parallèle au premier tronçon 24, 25 comporte également sept modules M assemblés longitudinalement en série les uns avec les autres de manière à former un parcours rectiligne de retour.

Le second tronçon rectiligne 28 du tunnel 22 de chauffage du four 10 est constitué par l'assemblage successif d'un premier 30 bloc série S'1 comportant deux modules M, d'un second bloc série S'2 comportant trois modules M et d'un troisième bloc série S'3 comportant deux modules M.

Avantageusement, le premier tronçon rectiligne 24 comme le second tronçon rectiligne 28 du tunnel 22 de chauffage comporte successivement selon la direction longitudinale autant de dispositif de chauffage 50 que de module M.

5 Avantageusement, le four 10 comporte au moins un bloc d'un second type, dit bloc parallèle P, comportant au moins deux modules M agencés en parallèle et dans lesquels les préformes 12 circulent longitudinalement et simultanément en sens inverse.

Un tel bloc parallèle P à quatre modules M est encore
10 obtenu par l'assemblage de deux blocs série S, tels que par exemple les blocs S1 et S'1 dans le four 10 linéaire de la figure 1.

Avantageusement, la conception du four 10 illustré à la figure 1 permet de réaliser un tunnel 22 de chauffage suivant des parcours de grande longueur, par exemple en "U" ou en "W", tout
15 en conservant un four 10 aussi compact que possible.

Avantageusement, un four 10 est susceptible d'être constitué par l'assemblage d'au moins quatre modules M disposés deux à deux en croix de manière à former respectivement un premier bloc série S1 et un deuxième bloc série S'1 selon
20 l'orientation longitudinale, ainsi qu'un premier bloc parallèle P1 et un deuxième bloc parallèle P'1 selon la direction transversale.

Comme illustré à la figure 1, le premier bloc parallèle P1 est par exemple constitué des deux modules M qui, agencés en parallèle ou transversalement dos à dos, sont solidaires à gauche
25 du premier caisson 44 et à droite sont solidaires des deux autres modules M formant le deuxième bloc parallèle P'1.

D'une manière générale, le four linéaire 10 du premier mode de réalisation comporte par exemple trois blocs parallèles P dont les modules M qui sont agencés de manière que le parcours
30 des préformes 12 dans le tunnel 22 de chauffage présente globalement une forme en "U" ou en épingle à cheveux, c'est à dire suivant le premier tronçon rectiligne 24 formant un trajet aller depuis l'entrée IN puis, après le virage du tronçon intermédiaire,

le second tronçon rectiligne 28 de retour, en sens inverse, jusqu'à la sortie OUT du four 10.

Conformément à l'invention, il est possible d'assembler les châssis 48 d'au moins deux modules M de nombreuses manières de sorte qu'une telle construction modulaire du four 10 offre une
5 très grande liberté dans la conception de four de conditionnement thermique de préformes 12.

A titre d'exemple, on a représenté à la figure 4 un four modulaire 10 selon un deuxième mode de réalisation selon lequel
10 le four 10 est un four de type circulaire.

Dans un tel four 10, on assemble en série des modules M dont les châssis 48 sont fixés les uns avec les autres de manière à former le tunnel 22 de chauffage des préformes 12 globalement circulaire et un parcours de chauffe qui soit de type curviligne.

15 Avantageusement, les modules M sont répartis circonférentiellement de manière globalement tangentielle au parcours de chauffe.

De préférence, un tel four circulaire 10 comporte un dispositif de transport 30, tel qu'un carrousel, qui est agencé
20 centralement de manière que le parcours formé par le tunnel 22 de chauffage l'entoure depuis l'entrée IN jusqu'à la sortie OUT.

Bien entendu, l'architecture modulaire permet encore d'envisager d'autres types de four de conditionnement thermique que les fours de type linéaire ou circulaire précités.

25 Grâce à l'invention, il est possible d'envisager de nouvelles architectures de four 10 comportant successivement des tunnels 22 de chauffage formés par au moins un bloc série S, soit deux modules M dont les châssis 48 sont reliés par des moyens d'assemblage 56, de manière à constituer un tronçon de parcours
30 de chauffe des préformes 12.

Avantageusement, de tels tronçons de tunnel 22 de chauffage formés par au moins deux modules M, formant par exemple un bloc série S, sont aptes à être reliés eux pour réaliser

un parcours de chauffe des préformes 12 qui soit par exemple de type polygonal.

Avantageusement, de nombreuses architectures de four 10 sont envisageables et il est possible pour une longueur donnée de
5 parcours de chauffe de concevoir et de proposer différents fours, notamment en fonction des conditions d'implantation dudit four dans une installation de fabrication de récipients à partir de préformes.

On a représenté, à la figure 5, un four 10 selon un
10 troisième mode de réalisation dans lequel le tunnel 22 de chauffage comporte successivement trois tronçons rectilignes qui forment un parcours de chauffe des préformes 12 présentant globalement une forme triangulaire.

Par comparaison avec le premier mode de réalisation, le
15 four 10 comporte au moins un bloc série S, formé ici de trois modules M, dans lequel les modules M sont assemblés de manière à former un desdits tronçons rectilignes du tunnel 22 de chauffage constituant un parcours de chauffe globalement triangulaire des préformes 12.

20 Avantageusement, il est possible de disposer en série plusieurs fours triangulaires 10 de ce type, par exemple comme les pétales d'une fleur, et cela afin d'augmenter le parcours de chauffe des préformes 12. Les fours 10 sont alors reliés entre eux par des moyens de transfert des préformes 12 appropriés.

25 Il est donc possible de réaliser des fours de conditionnement thermique présentant une grande compacité, c'est-à-dire des fours pour lesquels on a notamment optimisé l'encombrement général au sol du four par rapport à la longueur du parcours de chauffe des préformes 12.

30 Ainsi qu'on l'aura compris, le four 10 selon l'invention est un four de construction ou d'architecture modulaire, c'est-à-dire un four qui est conçu à partir d'éléments, ici les modules M, que l'on peut assembler de diverses façons.

Grâce au module M selon l'invention à châssis indépendant, il est en particulier possible d'assembler des modules M entre eux en série et/ou en parallèle de manière à réaliser un four d'un type donné, notamment linéaire ou circulaire.

REVENDICATIONS

1. Four (10) de conditionnement thermique de préformes dans lequel des préformes (12) en matière thermoplastique circulent suivant un parcours de chauffe déterminé, notamment en
5 vue de leur transformation ultérieure en récipients par soufflage ou par étirage-soufflage, caractérisé en ce que le four (10) de construction modulaire comporte au moins deux modules (M) assemblés, chaque module (M) comportant un châssis (48) indépendant qui porte, au moins en partie, au moins un dispositif
10 de chauffage (50) des préformes (12) destiné à être disposé latéralement le long du parcours de manière à former un tunnel (22) de chauffage.

2. Four (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le four (10) comporte au moins un dispositif de ventilation (52)
15 associé au moins audit dispositif de chauffage (50).

3. Four (10) selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le four (10) comporte un dispositif de régulation (54) associé au moins audit dispositif de chauffage (50).

20 4. Four (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le four (10) comporte au moins une partie (34, 92), telle que des moyens de guidage, d'un dispositif de transport (30) apte à faire circuler les préformes (12) dans le tunnel (22) de chauffage suivant ledit parcours de chauffe, en les
25 entraînant simultanément en rotation sur elles-mêmes autour de leur axe principal (A).

5. Four (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le four (10) comporte au moins une partie d'un dispositif de refroidissement (80) apte à
30 refroidir sélectivement le col (18) des préformes (12) lors dudit parcours de chauffe.

6. Four (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque module (M) comporte

des moyens d'assemblage (56) aptes à permettre de lier le châssis (48) d'un module (M) avec au moins un châssis (48) d'un autre module (M) en vue de former un bloc unitaire.

7. Four (10) selon la revendication 6, caractérisé en ce que
5 le four (10) comporte au moins un bloc (S) d'un premier type, dit série, comportant au moins deux modules (M) agencés en série l'un après l'autre suivant le sens dudit parcours de chauffe des préformes (12) dans le four (10) de manière à former un tunnel (22) de chauffage dans lequel les préformes (12) soient chauffées
10 consécutivement par au moins ledit dispositif de chauffage (50) de chaque module (M) du bloc (S) du premier type.

8. Four (10) selon la revendication 6, caractérisé en ce que le four (10) comporte au moins un bloc (P) d'un second type, dit parallèle, comportant au moins deux modules (M) agencés en
15 parallèle et dans lesquels les préformes (12) circulent simultanément en sens inverse.

9. Four (10) selon les revendications 7 et 8, caractérisé en ce que le four (10) est constitué par l'assemblage d'au moins quatre modules (M) disposés deux à deux en croix de manière à
20 former respectivement un premier bloc série (S1) et un deuxième bloc série (S'1) ainsi qu'un premier bloc parallèle (P1) et un deuxième bloc parallèle (P'1).

10. Four (10) selon la revendication 7, caractérisé en ce que le four (10) comporte au moins un bloc série (S) dans lequel
25 les modules (M) sont assemblés de manière à former un tronçon de tunnel (22) de chauffage suivant un parcours de chauffe des préformes (12) qui soit rectiligne ou curviligne.

11. Four (10) selon la revendication 8, caractérisé en ce que le four (10) comporte au moins un bloc parallèle (P) dont les
30 modules (M) sont agencés de manière que le parcours de chauffe des préformes (12) présente globalement une forme en "U" comportant un premier tronçon (24) rectiligne, dit aller, se raccordant par une tronçon intermédiaire (26) à un second

tronçon (28) rectiligne, dit retour, dans lequel les préformes (12) circulent longitudinalement en sens inverse par rapport au premier tronçon (24).

12. Four (10) selon la revendication 11, caractérisé en ce
5 que le four (10) comporte au moins un nombre (n) de blocs parallèles (P) qui sont interposés entre un premier caisson (44) et un deuxième caisson (46) auxquels chaque bloc (P) adjacent est respectivement assemblé, lesdits (n) blocs parallèles (P) étant
10 assemblés en série de manière à former ledit parcours de chauffe en "U".

1/5

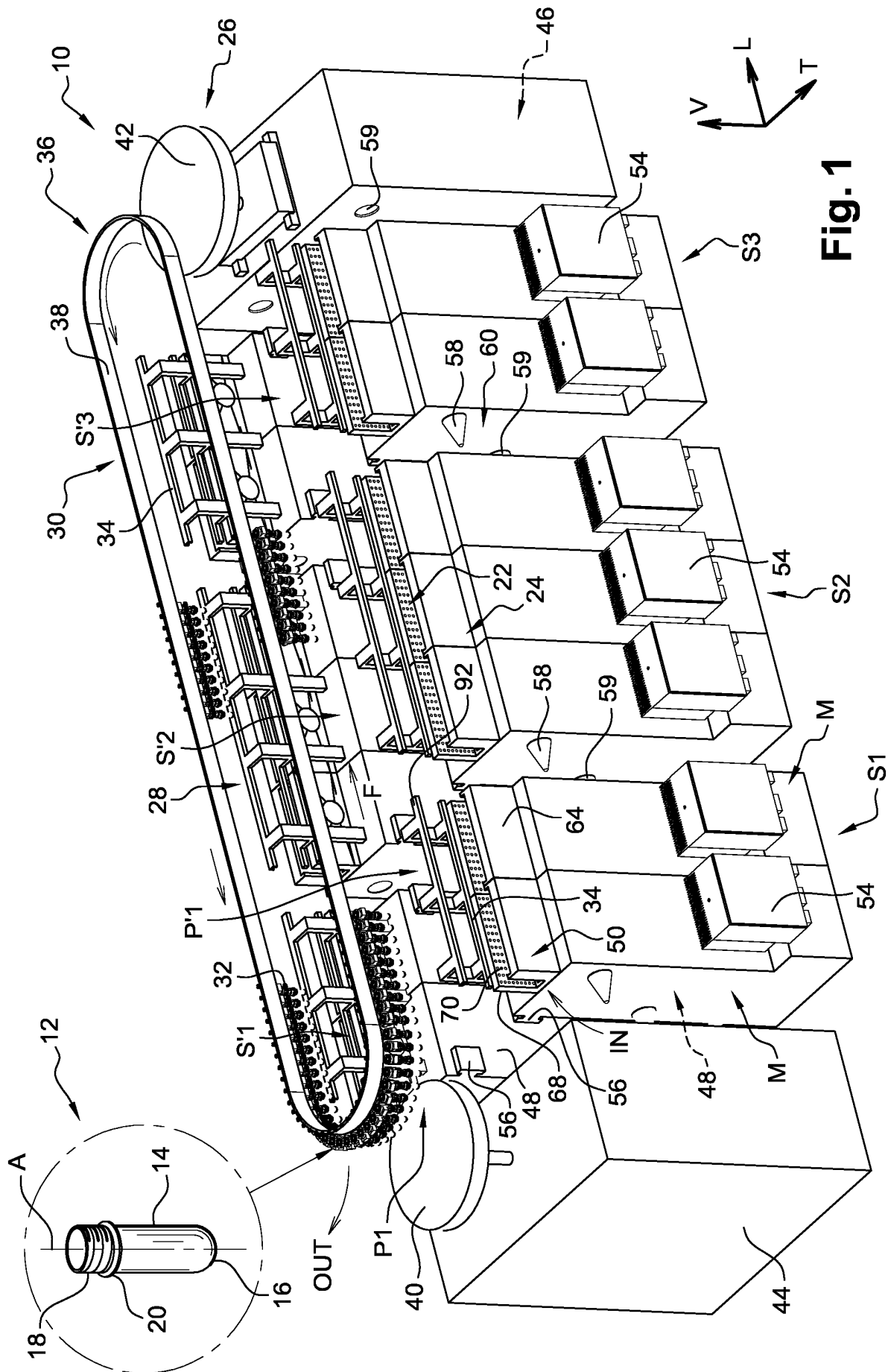
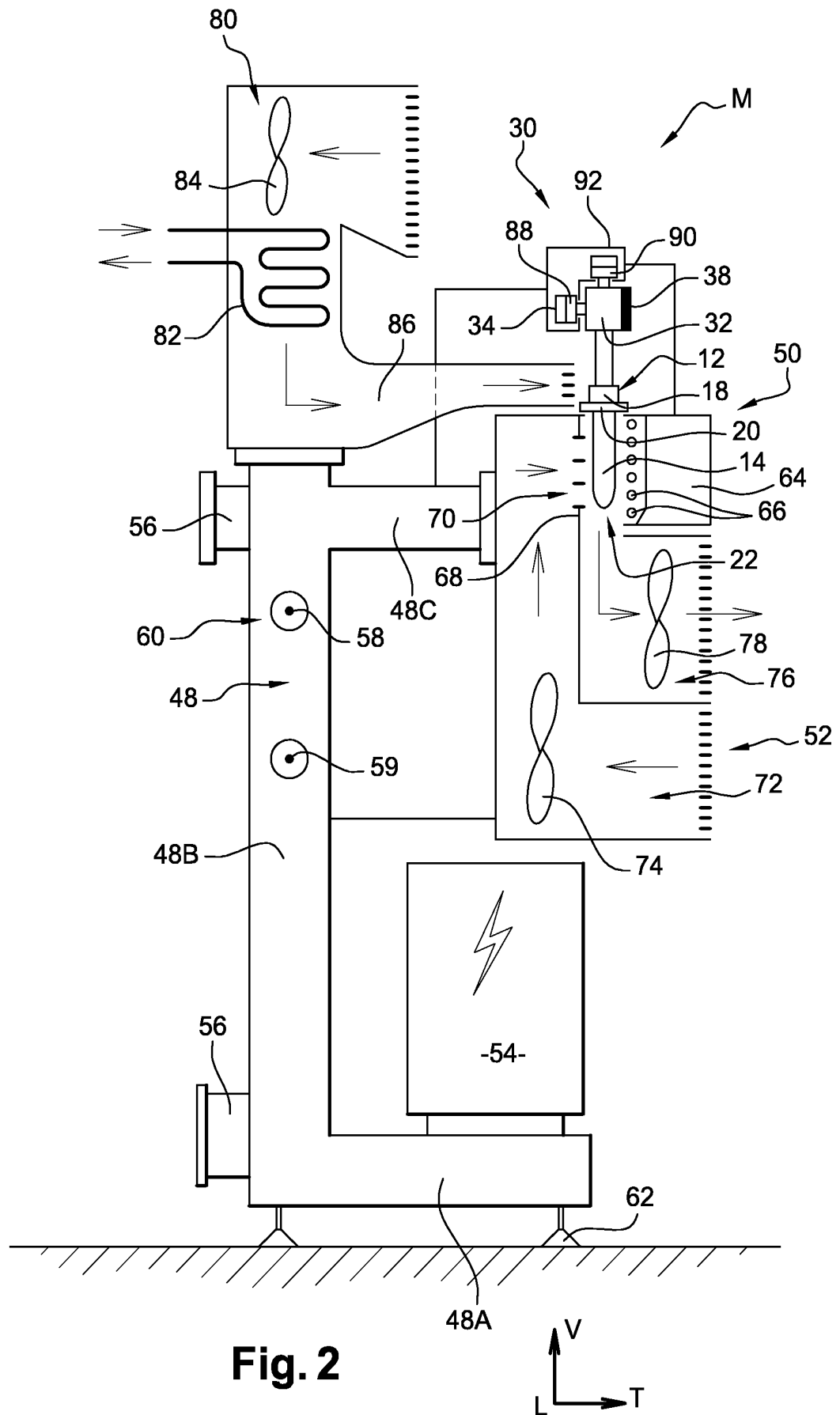
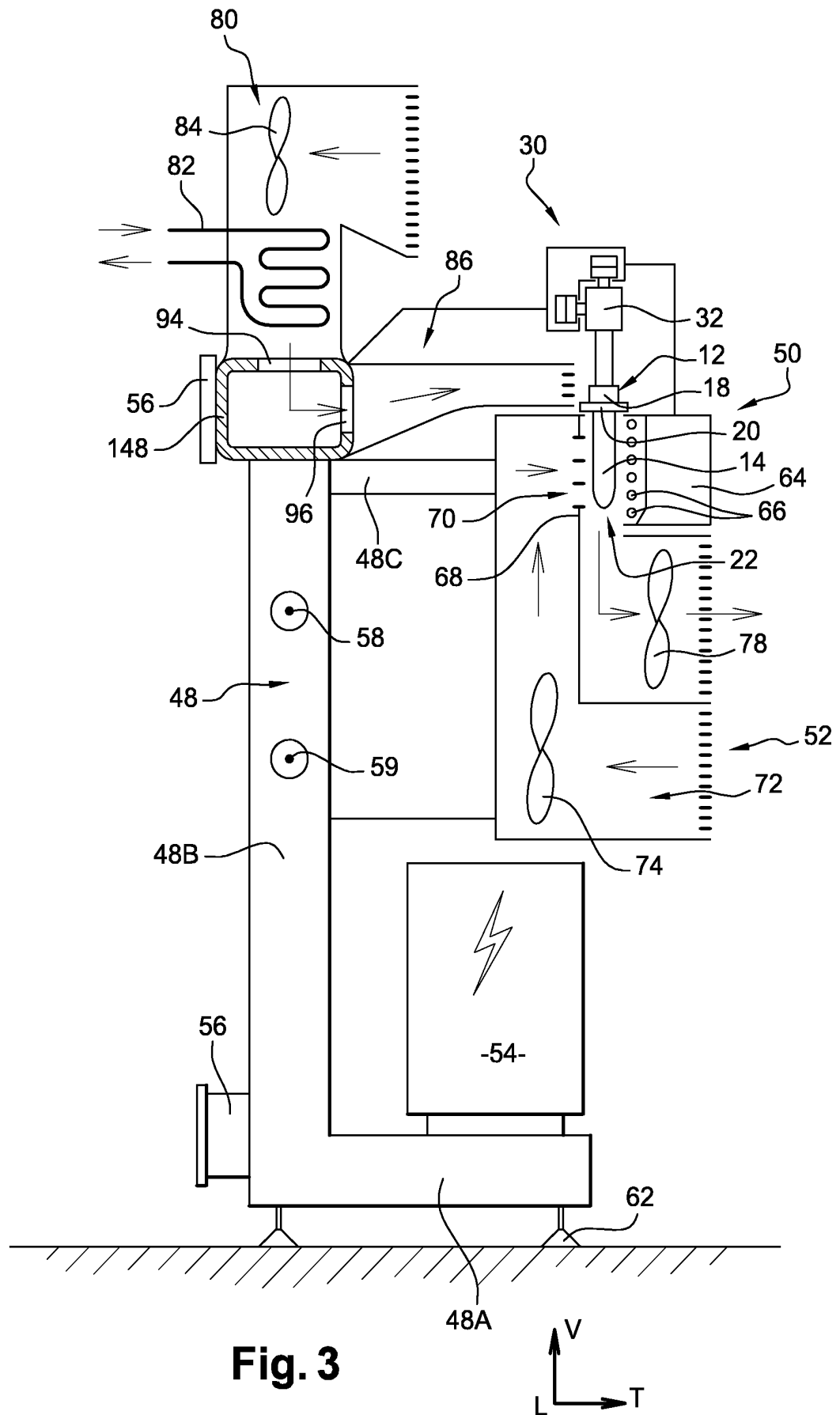
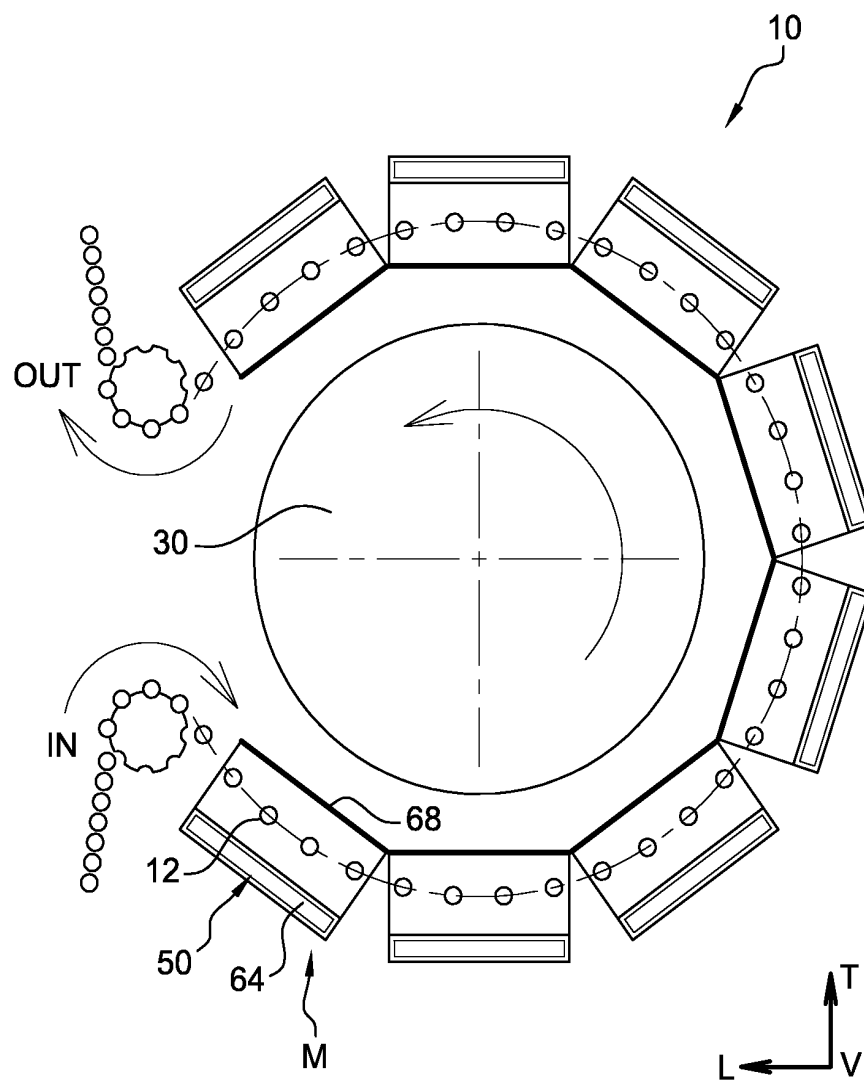


Fig. 1

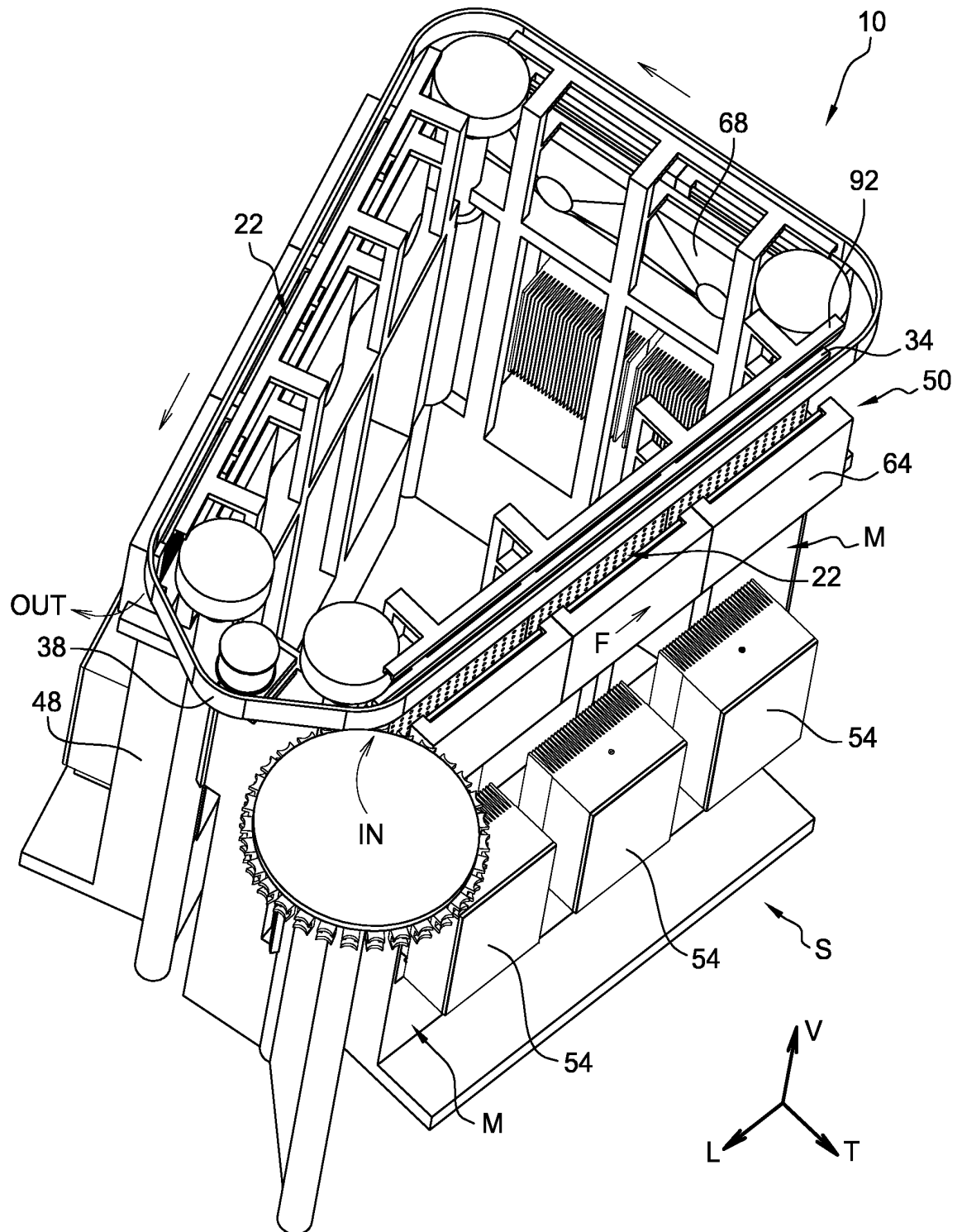




4/5

**Fig. 4**

5 / 5

**Fig. 5**



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 711566
FR 0855153

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2004/047941 A1 (SALENBIEN LEON G [US] ET AL) 11 mars 2004 (2004-03-11) * alinéa [0002] - alinéa [0008] * * alinéa [0013] - alinéa [0014] * * alinéa [0037] - alinéa [0039] * * figures 1,1A,3 *	1-12	B29C49/68
A	CH 690 543 A5 (TETRA PAK PLASTICS LTD TETRA P [CH]) 13 octobre 2000 (2000-10-13) * colonne 1, ligne 3 - ligne 10 * * colonne 3, ligne 50 - ligne 61 * * colonne 4, ligne 60 - colonne 5, ligne 20 * * figures 1,2 *	1	
A	FR 2 703 944 A (SIDEL SA [FR]) 21 octobre 1994 (1994-10-21) * abrégé * * page 22, ligne 12 - page 23, ligne 10 * * figure 11 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B29C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
1 avril 2009		Fageot, Philippe	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0855153 FA 711566**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **01-04-2009**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004047941	A1	11-03-2004	AUCUN	

CH 690543	A5	13-10-2000	AT 206351 T	15-10-2001
			AU 6238796 A	18-02-1997
			BR 9609710 A	23-02-1999
			CA 2223873 A1	06-02-1997
			CN 1190925 A	19-08-1998
			DE 69615688 D1	08-11-2001
			DE 69615688 T2	11-07-2002
			EP 0839085 A1	06-05-1998
			ES 2162079 T3	16-12-2001
			WO 9703805 A1	06-02-1997
			JP 11509491 T	24-08-1999
			US 5876768 A	02-03-1999

FR 2703944	A	21-10-1994	AT 145855 T	15-12-1996
			AU 675839 B2	20-02-1997
			AU 6571794 A	08-11-1994
			BR 9406172 A	09-01-1996
			CA 2160541 A1	27-10-1994
			CN 1120825 A	17-04-1996
			DE 69401024 D1	16-01-1997
			DE 69401024 T2	15-05-1997
			DK 620099 T3	02-06-1997
			EP 0620099 A1	19-10-1994
			ES 2095136 T3	01-02-1997
			WO 9423932 A1	27-10-1994
			GR 3022056 T3	31-03-1997
			JP 2569292 B2	08-01-1997
			JP 8504699 T	21-05-1996
			US 5681521 A	28-10-1997
			US 6113840 A	05-09-2000
