



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :</b><br><b>B29C 49/16, 49/48, B29K 67/00</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>A1</b> | <b>(11) Numéro de publication internationale:</b> <b>WO 95/18005</b><br><b>(43) Date de publication internationale:</b> 6 juillet 1995 (06.07.95)                                                                                                                                                                                                           |
| <b>(21) Numéro de la demande internationale:</b> PCT/FR94/01539<br><b>(22) Date de dépôt international:</b> 27 décembre 1994 (27.12.94)<br><b>(30) Données relatives à la priorité:</b><br>93/15920 30 décembre 1993 (30.12.93) FR<br><b>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US):</b> SIDEL [FR/FR]; 55, rue du Pont-VI, F-76600 Le Havre (FR).<br><b>(72) Inventeurs; et</b><br><b>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement):</b> OUTREMAN, Jean, Tristan [FR/FR]; Hameau de Rimbartot, Cauville, F-76930 Octeville-sur-Mer (FR). FEUILLOLEY, Guy [FR/FR]; 4, rue des Tulipiers, F-76610 Le Havre (FR).<br><b>(74) Mandataires:</b> GORREE, Jean-Michel etc.; Cabinet Plasseraud, 84, rue d'Amsterdam, F-75440 Paris Cédex 09 (FR). |           | <b>(81) Etats désignés:</b> AU, BR, CA, CN, JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).<br><b>Publiée</b><br><i>Avec rapport de recherche internationale.</i><br><i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i> |

(54) Title: PROCESS AND EQUIPMENT FOR MAKING THERMOPLASTIC CONTAINERS, SUCH AS BOTTLES

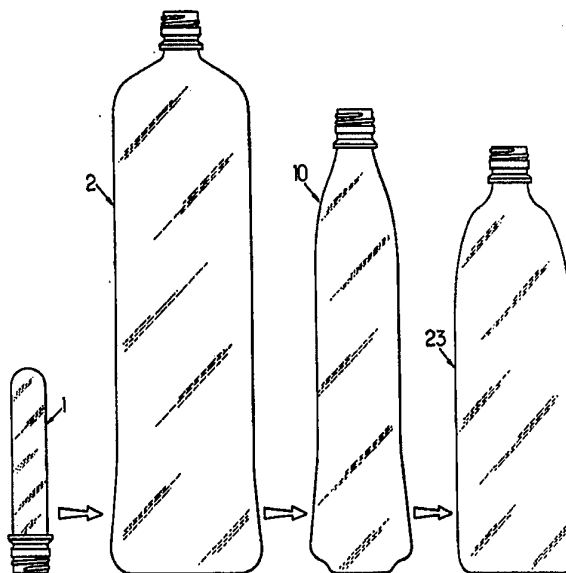
(54) Titre: PROCEDE ET INSTALLATION POUR LA FABRICATION DE RECIPIENTS, NOTAMMENT DE BOUTEILLES, EN MATERIAU THERMOPLASTIQUE

## (57) Abstract

The present invention relates to a process for producing a container (23) capable of subsequently withstanding, without significant distortion, harsh heat conditions. This process comprises moulding, by a blow-moulding or extrusion-blowing step, an intermediate container (2) from a preform (1), wherein the body of the preform is heated to at least the softening temperature of the thermoplastic, and the dimensions of the intermediate container being larger than those of the final container (23); producing, from the intermediate container, a blank with a hot tapered body of a greater predetermined length than that of the final container (23); moulding or blowing from said blank the body of the final container (23), without the bottom area, the body of the container without a moulded bottom being substantially of the same length as that of the final container (23); and finally moulding, by a final blow-moulding step, the body and bottom area into their final shape and size, so as to obtain the final container (23).

## (57) Abrégé

L'invention concerne la fabrication d'un récipient (23) apte à subir ultérieurement, sans déformations notables, des conditions thermiques sévères, selon laquelle on moule, par soufflage ou étirage-soufflage, à partir d'une préforme (1) dont le corps est chauffé à au moins la température de ramollissement du matériau thermoplastique, un récipient intermédiaire (2) qui possède des dimensions supérieures à celles du récipient définitif (23) et à partir duquel on produit une ébauche à corps rétréci chaud avec un corps de longueur prédéterminée supérieure à celle du corps du récipient définitif (23) et à partir de laquelle par soufflage ou moulage on moule le corps à l'exception de la zone de fond du récipient définitif, la longueur du récipient à zone de fond non moulée étant sensiblement celle du récipient définitif (23), et enfin par soufflage final on moule le corps et la zone de fond qui sont mis à leurs formes et dimensions définitives, pour obtenir le récipient définitif (23).



**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

|    |                           |    |                                            |    |                       |
|----|---------------------------|----|--------------------------------------------|----|-----------------------|
| AT | Autriche                  | GB | Royaume-Uni                                | MR | Mauritanie            |
| AU | Australie                 | GE | Géorgie                                    | MW | Malawi                |
| BB | Barbade                   | GN | Guinée                                     | NE | Niger                 |
| BE | Belgique                  | GR | Grèce                                      | NL | Pays-Bas              |
| BF | Burkina Faso              | HU | Hongrie                                    | NO | Norvège               |
| BG | Bulgarie                  | IE | Irlande                                    | NZ | Nouvelle-Zélande      |
| BJ | Bénin                     | IT | Italie                                     | PL | Pologne               |
| BR | Brésil                    | JP | Japon                                      | PT | Portugal              |
| BY | Bélarus                   | KE | Kenya                                      | RO | Roumanie              |
| CA | Canada                    | KG | Kirghizistan                               | RU | Fédération de Russie  |
| CF | République centrafricaine | KP | République populaire démocratique de Corée | SD | Soudan                |
| CG | Congo                     | KR | République de Corée                        | SE | Suède                 |
| CH | Suisse                    | KZ | Kazakhstan                                 | SI | Slovénie              |
| CI | Côte d'Ivoire             | LI | Liechtenstein                              | SK | Slovaquie             |
| CM | Cameroun                  | LK | Sri Lanka                                  | SN | Sénégal               |
| CN | Chine                     | LU | Luxembourg                                 | TD | Tchad                 |
| CS | Tchécoslovaquie           | LV | Lettonie                                   | TG | Togo                  |
| CZ | République tchèque        | MC | Monaco                                     | TJ | Tadjikistan           |
| DE | Allemagne                 | MD | République de Moldova                      | TT | Trinité-et-Tobago     |
| DK | Danemark                  | MG | Madagascar                                 | UA | Ukraine               |
| ES | Espagne                   | ML | Mali                                       | US | Etats-Unis d'Amérique |
| FI | Finlande                  | MN | Mongolie                                   | UZ | Ouzbékistan           |
| FR | France                    |    |                                            | VN | Viet Nam              |
| GA | Gabon                     |    |                                            |    |                       |

**"Procédé et installation pour la fabrication de récipients, notamment de bouteilles, en matériau thermoplastique"**

La présente invention concerne des perfectionnements apportés aux procédés et aux installations permettant de fabriquer, à partir d'une préforme en matériau thermoplastique, un récipient, tel qu'une bouteille, apte à subir ultérieurement, sans déformations notables, des conditions thermiques relativement sévères rencontrées au cours de processus tels que leur remplissage avec un liquide chaud ou la pasteurisation de leur contenu, procédé selon lequel on moule par soufflage ou étirage-soufflage, à partir d'une préforme en matériau thermoplastique dont le corps est chauffé à une température au moins égale à la température de ramollissement du matériau thermoplastique, un récipient intermédiaire possédant des dimensions supérieures à celles du récipient définitif à obtenir, ce récipient intermédiaire étant ensuite traité thermiquement pour obtenir une ébauche à corps rétréci chaud, laquelle est moulée pour former le récipient définitif.

De tels procédé et installation sont connus par le document FR-A-2 658 119 (EP-A-0442 836).

Bien que ce procédé connu donne toute satisfaction eu égard aux avantages procurés par rapport aux procédés qui lui étaient antérieurs, il s'est toutefois avéré que les récipients obtenus par sa mise en oeuvre présentaient un fond sujet à une déformation lors du remplissage à chaud, cette déformation consistant en un affaissement du fond vers l'extérieur, notamment dans la zone du raccordement entre la paroi latérale du corps et le fond. Cet affaissement ne se produit pas de façon régulière sur le pourtour du récipient, avec une variation incontrôlée de la forme du fond, et provoque donc une instabilité du récipient ; il entraîne également une fragilisation du fond du récipient dans la zone où il se manifeste ; enfin, il provoque une modification du volume du récipient.

Il s'est avéré que l'affaissement du fond résulte

d'un étirage local trop important de la paroi du récipient dans la zone précitée et de la libération, en raison de l'échauffement entraîné par le remplissage avec un liquide chaud, des contraintes induites lors du soufflage final de l'ébauche rétrécie chaude.

En effet, pour des raisons évidentes de faisabilité, l'ébauche rétrécie chaude a des dimensions transversales et longitudinales inférieures à celles de la cavité 5 du moule de soufflage final (voir fig. 1A des dessins ci-annexés) : on est ainsi assuré que l'ébauche ne sera pas pincée lors de la fermeture du moule. Il a été mis en évidence que, lors du soufflage final de cette ébauche sous haute pression (par exemple  $3 \text{ à } 4 \times 10^6 \text{ Pa}$ ), la partie supérieure 6 du corps de l'ébauche 3 était plaquée en premier lieu contre les parois de la cavité du moule pour former l'épaule du récipient final ; puis le plaquage contre les parois de la cavité du moule se développait de façon continue depuis l'épaule en direction du fond, le fond du récipient étant formé en dernier lieu. Or, au cours de ce processus de moulage à déroulement progressif, la formation de l'épaule, puis du corps du récipient se traduit par une augmentation de leurs diamètres respectifs, ce qui, compte tenu de l'absence d'étirage du matériau thermoplastique d'une région vers une autre, s'accompagne d'une diminution progressive de la longueur de l'ébauche. Il en résulte qu'au moment de sa formation, le fond non encore formé 7 de l'ébauche se trouve notablement éloigné du fond 8 de la cavité de moulage 5 (voir fig. 1B) et que la mise en forme définitive du fond de l'ébauche s'accompagne d'un étirage biaxial (longitudinal et transversal) notable du matériau qui est induit par l'étirement de celui-ci : le récipient finalement obtenu 4 (voir fig. 1C) présente donc, dans sa zone de fond 9 maintenant formée, un étirage local sensiblement plus important, d'où une épaisseur affaiblie, et des contraintes induites, supérieures par rapport au reste du récipient, qui seront ultérieurement libérées lors d'un échauffement tel que celui

provoqué par un remplissage à chaud.

Le document EP-A-0559 103 propose une solution pour remédier à cet inconvénient et obtenir un récipient à fond mécaniquement résistant. Toutefois, ce procédé connu est destiné à la fabrication de récipients dont la partie centrale du fond est repoussée vers l'intérieur en déformant par matriçage ("boxage"), à l'aide d'un fond de moule mobile, le fond de l'ébauche rétrécie chaude qui possède une longueur inférieure à celle du récipient final à obtenir, mais supérieure à la distance comprise entre l'orifice du goulot et le sommet du fond convexe du récipient final. En outre, le déroulement de ce processus de "boxage" du fond de l'ébauche rétrécie, puis de soufflage pour la formation du récipient final nécessite la présence d'une tige, intérieure à l'ébauche, pour centrer et bloquer celle-ci.

Il en résulte que le procédé connu décrit dans ce document n'est pas simple à mettre en oeuvre sur le plan mécanique et qu'il est restreint à la fabrication de seuls récipients à fond rentré, qui ne correspondent pas toujours à la demande des utilisateurs.

L'invention a donc essentiellement pour objet de proposer un procédé et une installation perfectionnés qui permettent d'obtenir des récipients dont le fond présente une bonne résistance à la température et dont le matériau ne présente plus notablement de contraintes induites, de façon à pouvoir supporter ultérieurement, sans déformation sensible, des échauffements importants tels que ceux entraînés par un remplissage à chaud, ces procédé et installation devant être de mise en oeuvre aussi simple que possible sur la base du procédé et de l'installation décrits dans le document FR-A-2 658 119 (EP-A-0 442 836).

A ces fins, selon un premier de ses aspects, l'invention propose un procédé tel qu'indiqué au préambule qui, étant agencé conformément à l'invention, se caractérise essentiellement en ce que :

a/ on produit, à partir du récipient intermédiaire, une

ébauche à corps rétréci chaud dont le corps possède une longueur prédéterminée supérieure à celle du corps du récipient définitif à obtenir,

5 b/ puis, à partir de l'ébauche à corps rétréci chaud, on effectue par soufflage un moulage préliminaire du corps, à l'exception de la zone de fond du récipient définitif à obtenir, la longueur du récipient à zone de fond non moulée ainsi obtenu étant sensiblement égale à celle du récipient définitif à obtenir,

10 c/ enfin, on effectue par soufflage un moulage final du récipient à zone de fond non moulée au cours duquel le corps et la zone de fond sont mis à leurs formes et dimensions définitives, pour obtenir le récipient définitif.

15 Au cours du moulage préliminaire de l'ébauche rétrécie chaude, qui est avantageusement effectué par un soufflage sous basse pression (par exemple entre  $10^5$  et  $1,5 \times 10^6$  Pa), l'ébauche diminue de hauteur en raison du gonflement de l'épaule et du corps qui viennent en contact  
20 avec les parois latérales de la cavité de moulage. Mais la basse pression de soufflage est insuffisante pour étirer et allonger le matériau constituant la zone de fond de cette ébauche. On peut considérer que ce moulage préliminaire, notamment par soufflage sous basse pression, modifie la  
25 forme de l'ébauche sans en modifier la surface. Dans ces conditions, la zone de fond de l'ébauche, qui n'a pas été étirée, n'a pas subi de diminution d'épaisseur et son matériau n'est le siège d'aucune contrainte induite.

30 Du fait que le récipient à fond non formé ainsi obtenu possède une longueur sensiblement égale à celle du récipient définitif à obtenir, le fond non formé dudit récipient est au contact ou pratiquement au contact du fond de la cavité de moulage dans laquelle on procède au moulage final qui est avantageusement effectué par un soufflage sous  
35 haute pression (par exemple  $10^6$  à  $4 \times 10^6$  Pa). Il en résulte que le fond du récipient est étiré transversalement unique-

ment et que son étirage longitudinal est nul ou quasi nul. Comme par ailleurs le diamètre du fond de l'ébauche rétrécie chaude, puis du récipient à fond non formé est peu inférieur au diamètre du fond de la cavité de moulage, l'épaisseur de la zone de fond n'est pas notablement réduite tandis qu'aucune contrainte notable n'a été introduite en particulier dans la zone de fond. On obtient ainsi un récipient final qui est apte à supporter sans déformation un échauffement ultérieur, tel qu'un remplissage à chaud.

En outre, le déroulement de ce procédé ne s'écarte pas de façon importante du procédé décrit dans les documents FR-A-2 658 119 (EP-A-0 442 836), de sorte que sa mise en oeuvre dans les conditions qui seront indiqués ci-après n'implique qu'un aménagement ponctuel de l'installation de moulage et de ses conditions de fonctionnement.

Dans une mise en oeuvre avantageuse préférée du procédé de l'invention, on prévoit que les moulages préliminaire et final sont effectués dans un même moule pourvu d'un fond mobile qui est apte à occuper deux positions, savoir

- une position basse, en vue du moulage préliminaire, pour laquelle la longueur de la cavité de moulage est supérieure à celle du corps du récipient définitif et la cavité de moulage peut recevoir la susdite ébauche à corps rétréci chaud

- et une position haute, en vue du moulage final, pour laquelle la longueur de la cavité de moulage est celle du corps du récipient définitif,

et on déplace le fond du moule de sa position basse à sa position haute pendant ou après la formation du récipient à zone de fond non formée de façon telle qu'il n'exerce sensiblement pas de poussée contre le fond du récipient à zone de fond non formée.

On soulignera ici que le fond mobile du moule, lors de sa remontée, ne repousse pas le fond du récipient à fond non formé, et n'exerce donc pas une action de "boxage" sur ce fond contrairement à ce qui était divulgué dans le

document EP-A-0 559 103. La mobilité conférée au fond du moule sert donc uniquement à adapter de façon très étroite le volume de la cavité de moulage au volume effectif de l'objet à mouler au cours du déroulement du processus.

5                   Selon un second de ses aspects, l'invention propose une installation pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus, installation qui, étant agencée conformément à l'invention, se caractérise essentiellement :

- 10           - en ce que lesdits moyens pour fabriquer une ébauche de récipient à corps rétréci chaud sont agencés pour produire une ébauche dont le corps rétréci est plus long que le corps du récipient final à obtenir,
- 15           - en ce que les moyens de moulage comprennent une matrice de moulage à fond mobile déplaçable entre deux positions, savoir une position basse, en vue du moulage préliminaire, pour laquelle la matrice définit une cavité de moulage de mêmes dimensions transversales, mais de dimension longitudinale plus grande que celle du corps du récipient final à obtenir, et une position haute, en vue du moulage final, pour laquelle la matrice définit une cavité de moulage de mêmes dimensions, transversale et longitudinale, que le corps du récipient final à obtenir,
- 20           - et en ce que cette installation comporte en outre :
  - 25           - des moyens de soufflage sous basse pression de l'ébauche à corps rétréci chaud disposée dans la cavité de moulage lorsque le fond de la matrice de moulage est dans la susdite position basse, pour former un récipient à corps moulé, à l'exception de sa zone de fond, avec une longueur égale sensiblement à celle du récipient définitif à obtenir,
  - 30           - des moyens de soufflage sous haute pression du récipient à fond non formé disposé dans la cavité de moulage lorsque le fond de la matrice de moulage est dans la susdite position haute, pour former le récipient définitif à obtenir, et
  - 35           - des moyens de commande de déplacement du fond mobile de

la matrice depuis sa position basse jusqu'à sa position haute pendant ou après la formation du corps, à l'exception de la zone de fond, du récipient à fond non formé sans que le fond mobile du moule exerce une poussée sensible contre le fond dudit récipient à fond non formé.

De préférence, les moyens de soufflage sous basse pression sont agencés pour effectuer un soufflage sous une pression comprise approximativement entre  $10^5$  et  $1,5 \times 10^6$  Pa et les moyens de soufflage sous haute pression sont agencés pour effectuer un soufflage sous une pression comprise approximativement entre  $10^6$  et  $4 \times 10^6$  Pa.

Dans un mode de réalisation préféré, le fond mobile du moule est solidaire du piston d'un vérin pneumatique soumis à la haute pression de soufflage pour son déplacement de sa susdite position basse à sa susdite position haute.

Avantageusement, le fond mobile est traversé par un conduit débouchant dans la cavité de moulage par au moins un orifice approximativement central et relié à la basse pression, afin de faciliter le démoulage du fond du récipient final.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit dans laquelle on se réfère au reste des dessins annexés sur lesquels :

- les figures 2A à 2D sont des vues très schématiques d'un moule d'une installation agencée conformément à l'invention et montrent les principales étapes respectives successives de formation d'un récipient à partir d'une ébauche rétrécie chaude, et

- la figure 3 montre de façon schématique les formes des récipients correspondant aux étapes principales du procédé mis en oeuvre

En se référant tout d'abord à la figure 3, la préforme initiale 1 est moulée de façon connue, par soufflage ou étirage-soufflage dans un moule, dont la température des parois latérales est comprise entre environ 5 et 90°C et celle du fond est comprise entre environ 5 et 40°C

pour une préforme en polyéthylènetéréphtalate (PET), pour produire un récipient intermédiaire surdimensionné longitudinalement et diamétralement. Puis le récipient surdimensionné 2 est chauffé pour libérer les contraintes induites par l'étirage-soufflage, ce qui conduit à une ébauche chaude 10 à corps rétréci aussi bien longitudinalement que transversalement. Les étapes précédentes sont conduites dans les conditions générales indiquées à cet effet dans le document FR-A-02 658 119 (EP-A-0 442 836), à ceci près que les conditions opératoires doivent être adaptées pour que ladite ébauche rétrécie 10 possède une longueur supérieure à celle du récipient final à obtenir. Différentes solutions relevant toutes des connaissances traditionnelles de l'Homme de l'Art peuvent être employées et/ou combinées pour parvenir au résultat recherché et l'Homme de l'Art est donc à même de déterminer les opérations mécaniques et/ou thermiques appropriées en fonction du matériau utilisé et des dimensions du récipient final.

L'ébauche rétrécie chaude 10 est ensuite chauffée à une température comprise entre 150 et 240°C, puis traitée par soufflage dans un moule 11 dont la température de paroi est comprise entre 110 et 160°C. Comme montré aux figures 2A à 2D, le moule de soufflage est du type en trois parties, avec un demi-moule droit 11a, un demi-moule gauche 11b et un fond mobile 12 ; les deux demi-moules 11a et 11b définissent ensemble une cavité 13 ayant la forme du corps du récipient final à obtenir.

Le fond mobile 12 est solidaire d'un piston 14 associé de façon mobile et étanche à une chambre 15 définie dans une embase 16 du moule. Cette embase est mobile elle-même, selon l'axe longitudinal de la cavité de moulage, entre une position haute et une position basse. En position haute cette embase est enserrée entre les parties inférieures des demi-moules 11a et 11b et complète la cavité du moulage. La position basse permet le démoulage du récipient moulé. Le vérin ainsi constitué est de préférence de type

pneumatique, de façon à pouvoir être actionné directement avec le fluide sous pression (air comprimé) utilisé pour le soufflage du récipient dans des conditions qui seront exposées plus loin. Le vérin pneumatique est en outre du type à double effet et deux conduits 17 et 18 traversent l'embase 16 pour déboucher dans la chambre 15 de part et d'autre du piston 14. Enfin, pour faciliter le démoulage du récipient final achevé, le fond mobile 12 est traversé par un conduit 19, notamment axial, qui débouche dans la surface de moulage 20 du fond par au moins un orifice sensiblement central 21, et de préférence par plusieurs orifices comme montré aux figures 2A à 2D. Le conduit 19 achemine un fluide sous pression pour le démoulage, fluide qui peut, ici encore, être constitué par le fluide sous pression (air comprimé) commandant le déplacement du vérin pour le faire redescendre vers une position basse : à cet effet, le conduit 19 est en liaison avec la chambre 15 du côté de la face supérieure (sur les dessins) du piston 14, là où débouche également le conduit 18.

Le fonctionnement de l'installation est le suivant.

L'ébauche rétrécie chaude (150-240°C) 10 est mise en place dans le moule 11 alors que le fond mobile 12 est en position basse (sur le dessin) et dégage une cavité de moulage de longueur maximale ; la surface 20 du fond mobile 12 affleure le fond de l'ébauche 10 sans toutefois forcer sur celui-ci (Fig. 2A).

On effectue alors un moulage préliminaire (Fig. 2B) par soufflage dans l'ébauche 10 d'un fluide de soufflage (air comprimé) sous une pression relativement faible -par exemple  $10^5$  à  $10^6$  Pa-, pendant un court laps de temps -par exemple 0,2 à 0,6 s-, comme schématisé par la flèche Pps sur la figure 2B.

Au cours de cette étape, l'ébauche subit une diminution de hauteur par suite du gonflement de l'épau et du corps qui viennent en contact avec les parois latérales de la cavité 13 de moulage. Toutefois, à ce stade, la

pression de soufflage est insuffisante pour étirer et allonger le matériau de l'ébauche, notamment dans la zone de fond de celle-ci. Ce premier soufflage ou présoufflage modifie la forme de l'ébauche tout en lui gardant sa surface initiale et il y a donc conservation de l'épaisseur de la paroi en toute zone de l'ébauche.

On notera qu'à ce stade l'ébauche ou récipient à fond non formé 22 (voir fig. 2B) s'est rétracté longitudinalement de façon à présenter sensiblement la longueur du récipient final à obtenir et que son fond est maintenant situé, dans la cavité de moulage, très sensiblement au niveau qui sera celui du fond du récipient final.

On fait alors remonter le fond mobile 12 du moule pour l'amener en position haute, comme montré à la figure 2C, en appliquant sur le piston 14, par l'intermédiaire du conduit 17, un fluide sous pression comme schématisé par la flèche Ps sur la figure 2C. En pratique, on utilise l'air comprimé sous haute pression qui sera employé pour effectuer le soufflage final du récipient dont question ci-après. Dans sa position haute, le fond mobile 12 est situé tout contre le fond du récipient à fond non formé 22, ou à son voisinage immédiat, sans toutefois repousser le fond du récipient et sans exercer un quelconque effort sur ce fond. A ce stade, la cavité de moulage présente la forme et les dimensions, notamment la longueur, du récipient final à obtenir. Ainsi, le fond 14 du moule est déplacé de sa position basse à sa position haute pour rattraper la diminution de longueur du récipient.

On notera ici que le déplacement du fond mobile 14 peut s'effectuer en même temps que se déroule le présoufflage et que l'ébauche 22 se réduit longitudinalement, de sorte que le fond mobile 14 suit à proprement parler le relèvement du fond de l'ébauche sans forcer sur celui-ci, ce qui permet de réduire la durée du cycle.

On effectue enfin le soufflage final (flèche Ps) sous haute pression -par exemple  $10^6$  à  $4 \times 10^6$  Pa- du

réipient à fond non formé 22, pour obtenir le réipient final souhaité 23 (voir fig. 2D). Compte tenu de la conformation du réipient à fond non formé 22 dans la cavité de moulage avec le fond 12 du moule en position haute (fig. 2C), le fond du réipient subit un étirage diamétral uniquement, l'étirage axial étant inexistant. Comme en outre, le diamètre du fond du réipient à fond non formé 22 est peu inférieur au diamètre du fond de la cavité de moulage, l'étirage diamétral reste de faible amplitude : il en résulte que l'épaisseur du matériau, dans la zone de fond, est peu modifiée et que les contraintes qui y sont induites restent faibles. Le réipient final 23 est donc apte à subir, ultérieurement, des températures élevées (par exemple en raison d'un remplissage à chaud), sans présenter de déformations sensibles.

Après que le soufflage final a été effectué, de l'air sous faible pression,  $5 \text{ à } 6 \times 10^5 \text{ Pa}$ , est insufflé par le conduit 18 tandis que le fond mobile 12 est maintenu en position haute par l'air sous haute pression insufflé dans le conduit 17. L'air sous faible pression gagne par le conduit 19 le ou les orifices 21 de la surface 20 du fond mobile 12, ce qui a pour effet de séparer (décoller) le fond du réipient moulé du fond mobile.

Puis, l'alimentation en air sous haute pression dans le conduit 17 est coupée, tandis que l'alimentation en air sous faible pression est maintenue dans le conduit 18, ce qui a pour effet de ramener le fond mobile 12 en position basse.

Enfin, les deux demi-moules 11a et 11b sont séparés, l'embase mobile 16 descendue en position basse et le réipient 23 démoulé.

Comme il va de soi et comme il résulte déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus particulièrement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour fabriquer, à partir d'une préforme en matériau thermoplastique, un récipient (23), tel qu'une bouteille, apte à subir ultérieurement, sans déformations notables, des conditions thermiques relativement sévères rencontrées au cours de processus tels que leur remplissage avec un liquide chaud ou la pasteurisation de leur contenu, procédé selon lequel on moule, par soufflage ou étirage-soufflage, à partir d'une préforme (1) en matériau thermoplastique dont le corps est chauffé à une température au moins égale à la température de ramollissement du matériau thermoplastique, un récipient intermédiaire (2) possédant des dimensions supérieures à celles du récipient définitif à obtenir, ce récipient intermédiaire étant ensuite traité thermiquement pour obtenir une ébauche à corps rétréci chaud, laquelle est moulée pour former le récipient définitif (23),

caractérisé en ce que :

a/ on produit, à partir du récipient intermédiaire (2), une ébauche à corps rétréci chaud (10) dont le corps possède une longueur prédéterminée supérieure à celle du corps du récipient définitif (23) à obtenir,

b/ puis, à partir de l'ébauche à corps rétréci chaud (10), on effectue par soufflage un moulage préliminaire du corps à l'exception de la zone de fond du récipient définitif à obtenir, la longueur du récipient (22) à zone de fond non moulée ainsi obtenu étant sensiblement égale à celle du récipient définitif à obtenir,

c/ enfin, on effectue par soufflage un moulage final du récipient (22) à zone de fond non moulée au cours duquel le corps et la zone de fond sont mis à leurs formes et dimensions définitives, pour obtenir le récipient définitif (23).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moulage préliminaire conduisant au récipient (22) à corps moulé à l'exception de sa zone de fond est effectué

par un soufflage sous basse pression de l'ébauche à corps rétréci à chaud (10).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le moulage final conduisant au récipient définitif (23) à corps entièrement formé est effectué par un soufflage sous haute pression du récipient (22) à zone de fond non moulée.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moulages préliminaire et final sont effectués dans un même moule (11) pourvu d'un fond mobile (12) qui est apte à occuper deux positions, savoir

- une position basse, en vue du moulage préliminaire, pour laquelle la longueur de la cavité de moulage (13) est supérieure à celle du corps du récipient définitif (23) et la cavité de moulage (13) peut recevoir la susdite ébauche à corps rétréci chaud (10)
  - et une position haute, en vue du moulage final, pour laquelle la longueur de la cavité de moulage (13) est celle du corps du récipient définitif (23),
- et en ce qu'on déplace le fond du moule (12) de sa position basse à sa position haute pendant ou après la formation du récipient (22) à zone de fond non moulée de façon telle qu'il n'exerce sensiblement pas de poussée contre le fond du récipient à zone de fond non moulée.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le soufflage sous basse pression est effectué sous une pression comprise entre approximativement  $10^5$  et  $1,5 \times 10^6$  Pa.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que le soufflage sous haute pression est effectué sous une pression comprise entre approximativement  $10^6$  et  $4 \times 10^6$  Pa.

7. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, pour fabriquer, à partir d'une préforme (1) en matériau thermo-

plastique, un récipient (23), tel qu'une bouteille, apte à subir ultérieurement, sans déformations notables, des conditions thermiques relativement sévères rencontrées au cours de processus tels que leur remplissage avec un liquide chaud ou la pasteurisation de leur contenu, cette installation comprenant des moyens pour fabriquer, à partir de la préforme (1) du récipient constituée en matériau thermoplastique, une ébauche (10) de récipient à corps rétréci chaud, et des moyens de moulage (11) pour former, à partir de l'ébauche à corps rétréci chaud (10), un récipient final (23) avec un corps ayant sa forme et ses dimensions définitives,

caractérisée :

- en ce que lesdits moyens pour fabriquer une ébauche de récipient à corps rétréci chaud (10) sont agencés pour produire une ébauche dont le corps rétréci est plus long que le corps du récipient final à obtenir,
- en ce que les moyens de moulage (11) comprennent une matrice de moulage à fond mobile (12) déplaçable entre deux positions, savoir une position basse, en vue du moulage préliminaire, pour laquelle la matrice définit une cavité de moulage (13) de mêmes dimensions transversales, mais de dimension longitudinale plus grande que celles du corps du récipient final à obtenir (23), et une position haute, en vue du moulage final, pour laquelle la matrice définit une cavité de moulage (13) de mêmes dimensions, transversales et longitudinale, que le corps du récipient final à obtenir (23),
- et en ce que cette installation comporte en outre :
  - des moyens de soufflage sous basse pression (Pps) de l'ébauche à corps rétréci chaud (10) disposée dans la cavité de moulage (13) lorsque le fond (12) de la matrice de moulage est dans la susdite position basse, pour former un récipient (22) à corps moulé, à l'exception de sa zone de fond, avec une longueur égale sensiblement à celle du récipient définitif à obtenir,

- des moyens de soufflage sous haute pression (Ps) du récipient (22) à fond non formé disposé dans la cavité de moulage (13) lorsque le fond (12) de la matrice de moulage est dans la susdite position haute, pour former le
- 5       récipient définitif à obtenir (23), et
- des moyens (14-18) de commande de déplacement du fond mobile de la matrice depuis sa position basse jusqu'à sa position haute pendant ou après la formation du corps, à l'exception de la zone de fond, du récipient à fond non
- 10       formé sans que le fond mobile du moule exerce une poussée sensible contre le fond dudit récipient à fond non formé.

8. Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que les moyens de soufflage sous basse pression sont agencés pour effectuer un soufflage sous une pression

15       comprise approximativement entre  $10^5$  et  $1,5 \times 10^6$  Pa et en ce que les moyens de soufflage sous haute pression sont agencés pour effectuer un soufflage sous une pression comprise approximativement entre  $10^6$  et  $4 \times 10^6$  Pa.

9. Installation selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que le fond mobile (12) du moule est

20       solidaire du piston (14) d'un vérin pneumatique (14, 15) soumis à la haute pression de soufflage (Ps) pour son déplacement de sa susdite position basse à sa susdite position haute.

10. Installation selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisée en ce que le fond mobile est traversé par un conduit (19) débouchant dans la cavité de moulage par au moins un orifice (21) approximativement

25       central et relié à la basse pression (Pps), afin de faciliter le démoulage du fond du récipient final.

30

1/4

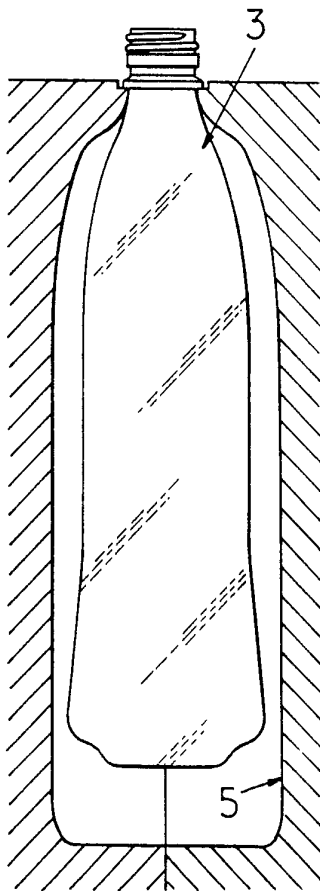


FIG. 1A.

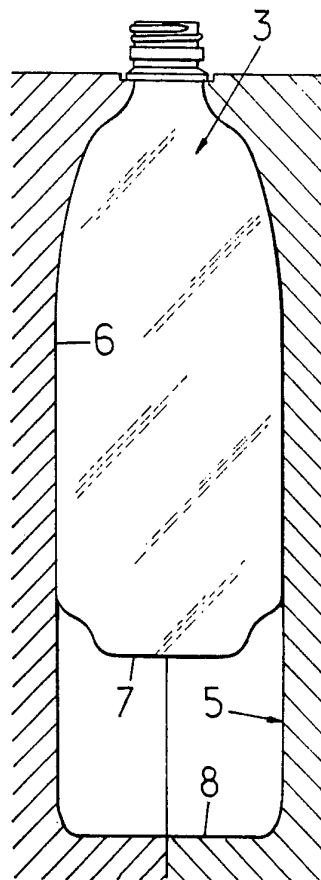


FIG. 1B.

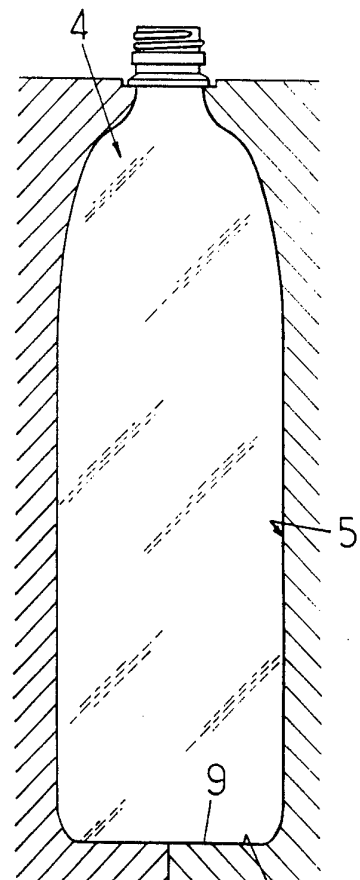


FIG. 1C.



3/4

FIG. 2C.

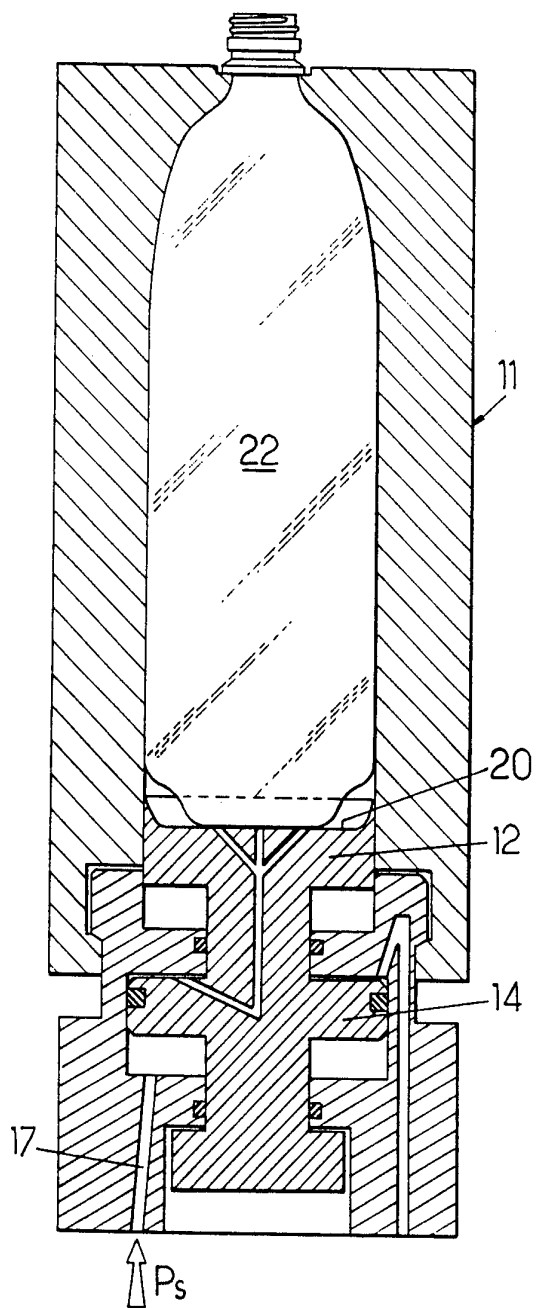
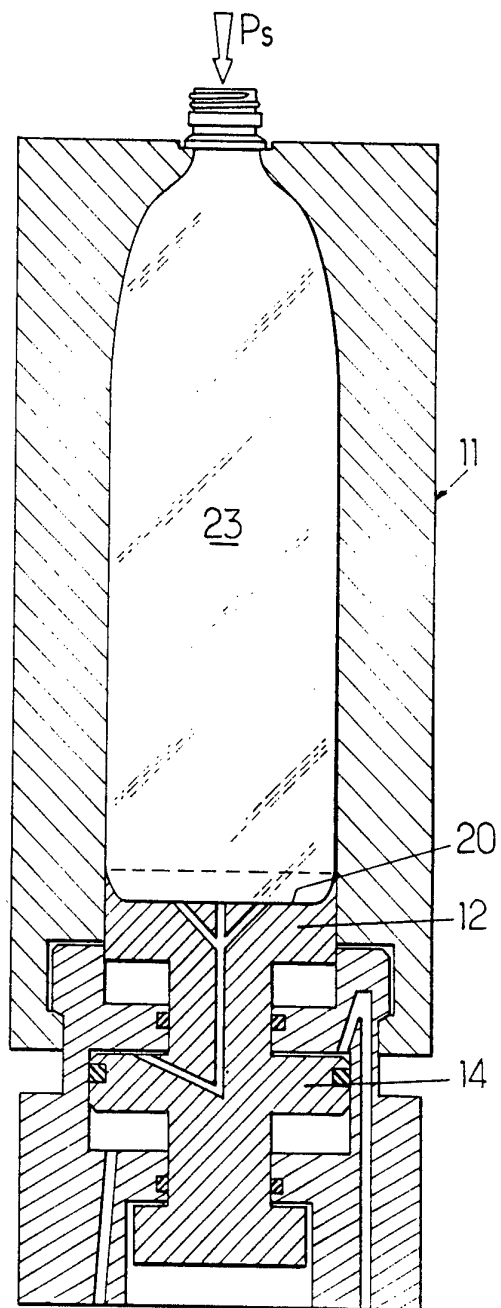


FIG. 2D.



4/4

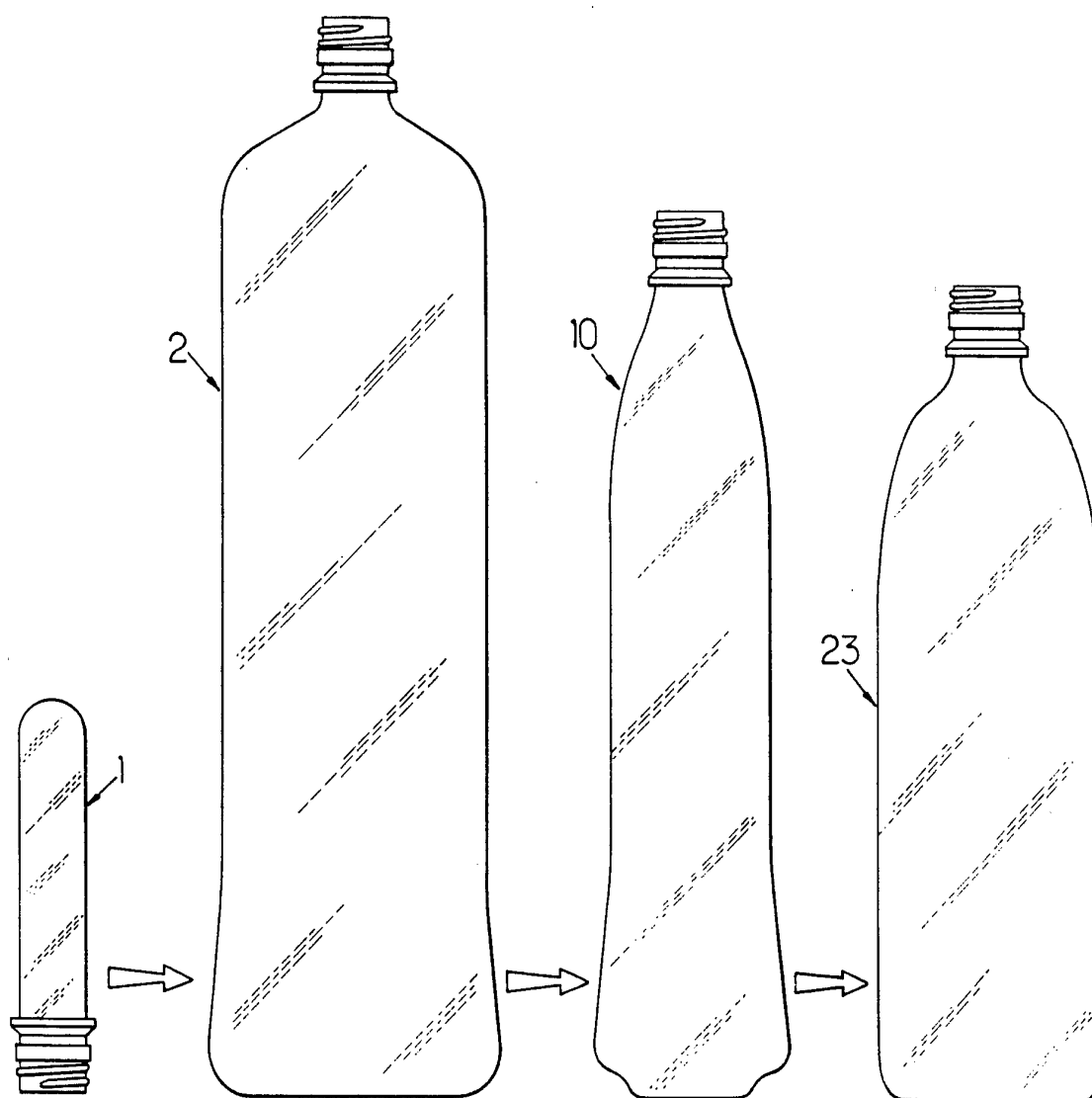


FIG. 3.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Application No  
 PCT/FR 94/01539

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 6 B29C49/16 B29C49/48 B29K67/00

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)

IPC 6 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)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                            | Relevant to claim No. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A          | EP,A,0 442 836 (SIDEL) 21 August 1991<br>cited in the application<br>see figures<br>---                       | 1,7                   |
| A          | EP,A,0 559 103 (NISSEI ASB MACHINE CO.) 8<br>September 1993<br>cited in the application<br>see figures<br>--- | 1,4,7                 |
| A          | EP,A,0 308 685 (PLM AB) 29 March 1989<br>see figures<br>---                                                   | 1,4                   |
| P,A        | WO,A,94 01269 (CONTINENTAL PET<br>TECHNOLOGIES INC) 20 January 1994<br>see abstract; figures<br>-----         | 1,7                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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

27 March 1995

Date of mailing of the international search report

02.05.95

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Kosicki, T

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

Inventor Application No  
PCT/FR 94/01539

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP-A-0442836                              | 21-08-91            | FR-A- 2658119              | 16-08-91            |
|                                           |                     | DE-D- 69106009             | 02-02-95            |
|                                           |                     | ES-T- 2066404              | 01-03-95            |
|                                           |                     | KR-B- 9311746              | 20-12-93            |
|                                           |                     | US-A- 5342558              | 30-08-94            |
|                                           |                     | US-A- 5338181              | 16-08-94            |
|                                           |                     | US-A- 5334007              | 02-08-94            |
|                                           |                     | US-A- 5382157              | 17-01-95            |
|                                           |                     | US-A- 5229042              | 20-07-93            |
|                                           |                     | US-A- 5277574              | 11-01-94            |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| EP-A-0559103                              | 08-09-93            | JP-A- 6143392              | 24-05-94            |
|                                           |                     | US-A- 5389332              | 14-02-95            |
| -----                                     |                     |                            |                     |
| EP-A-0308685                              | 29-03-89            | SE-B- 450630               | 13-07-87            |
|                                           |                     | AT-T- 107221               | 15-07-94            |
|                                           |                     | AU-B- 630402               | 29-10-92            |
|                                           |                     | AU-A- 4782990              | 10-05-90            |
|                                           |                     | AU-B- 597242               | 31-05-90            |
|                                           |                     | AU-A- 5311286              | 22-07-86            |
|                                           |                     | CA-A- 1283064              | 16-04-91            |
|                                           |                     | CA-A- 1317726              | 18-05-93            |
|                                           |                     | CH-A- 675225               | 14-09-90            |
|                                           |                     | CH-A- 679470               | 28-02-92            |
|                                           |                     | DE-D- 3587856              | 21-07-94            |
|                                           |                     | DE-T- 3587856              | 22-09-94            |
|                                           |                     | EP-A, B 0204810            | 17-12-86            |
|                                           |                     | FR-A, B 2574702            | 20-06-86            |
|                                           |                     | GB-A, B 2168315            | 18-06-86            |
|                                           |                     | GB-A, B 2207630            | 08-02-89            |
|                                           |                     | IE-B- 58169                | 28-07-93            |
|                                           |                     | IE-B- 58167                | 28-07-93            |
|                                           |                     | JP-A- 6055617              | 01-03-94            |
|                                           |                     | JP-B- 6069713              | 07-09-94            |
|                                           |                     | JP-T- 62501138             | 07-05-87            |
|                                           |                     | SE-A- 8406373              | 15-06-86            |
|                                           |                     | WO-A- 8603713              | 03-07-86            |
|                                           |                     | US-A- 5067888              | 26-11-91            |
|                                           |                     | US-A- 4927591              | 22-05-90            |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

In. o Application No

PCT/FR 94/01539

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO-A-9401269                              | 20-01-94            | US-A- 5281387              | 25-01-94            |
|                                           |                     | AU-B- 4663793              | 31-01-94            |
|                                           |                     | CA-A- 2139741              | 20-01-94            |
|                                           |                     | CN-A- 1089226              | 13-07-94            |
| -----                                     |                     |                            |                     |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D n° internationale No

PCT/FR 94/01539

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 B29C49/16 B29C49/48 B29K67/00

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)

CIB 6 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)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie ° | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents             | no. des revendications visées |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| A           | EP,A,0 442 836 (SIDEL) 21 Août 1991<br>cité dans la demande<br>voir figures<br>---                         | 1,7                           |
| A           | EP,A,0 559 103 (NISSEI ASB MACHINE CO.) 8<br>Septembre 1993<br>cité dans la demande<br>voir figures<br>--- | 1,4,7                         |
| A           | EP,A,0 308 685 (PLM AB) 29 Mars 1989<br>voir figures<br>---                                                | 1,4                           |
| P,A         | WO,A,94 01269 (CONTINENTAL PET<br>TECHNOLOGIES INC) 20 Janvier 1994<br>voir abrégé; figures<br>-----       | 1,7                           |

☐ 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

27 Mars 1995

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

02.05.95

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, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Kosicki, T

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Numéro internationale No

PCT/FR 94/01539

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| EP-A-0442836                                    | 21-08-91               | FR-A- 2658119                           | 16-08-91               |
|                                                 |                        | DE-D- 69106009                          | 02-02-95               |
|                                                 |                        | ES-T- 2066404                           | 01-03-95               |
|                                                 |                        | KR-B- 9311746                           | 20-12-93               |
|                                                 |                        | US-A- 5342558                           | 30-08-94               |
|                                                 |                        | US-A- 5338181                           | 16-08-94               |
|                                                 |                        | US-A- 5334007                           | 02-08-94               |
|                                                 |                        | US-A- 5382157                           | 17-01-95               |
|                                                 |                        | US-A- 5229042                           | 20-07-93               |
|                                                 |                        | US-A- 5277574                           | 11-01-94               |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| EP-A-0559103                                    | 08-09-93               | JP-A- 6143392                           | 24-05-94               |
|                                                 |                        | US-A- 5389332                           | 14-02-95               |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| EP-A-0308685                                    | 29-03-89               | SE-B- 450630                            | 13-07-87               |
|                                                 |                        | AT-T- 107221                            | 15-07-94               |
|                                                 |                        | AU-B- 630402                            | 29-10-92               |
|                                                 |                        | AU-A- 4782990                           | 10-05-90               |
|                                                 |                        | AU-B- 597242                            | 31-05-90               |
|                                                 |                        | AU-A- 5311286                           | 22-07-86               |
|                                                 |                        | CA-A- 1283064                           | 16-04-91               |
|                                                 |                        | CA-A- 1317726                           | 18-05-93               |
|                                                 |                        | CH-A- 675225                            | 14-09-90               |
|                                                 |                        | CH-A- 679470                            | 28-02-92               |
|                                                 |                        | DE-D- 3587856                           | 21-07-94               |
|                                                 |                        | DE-T- 3587856                           | 22-09-94               |
|                                                 |                        | EP-A,B 0204810                          | 17-12-86               |
|                                                 |                        | FR-A,B 2574702                          | 20-06-86               |
|                                                 |                        | GB-A,B 2168315                          | 18-06-86               |
|                                                 |                        | GB-A,B 2207630                          | 08-02-89               |
|                                                 |                        | IE-B- 58169                             | 28-07-93               |
|                                                 |                        | IE-B- 58167                             | 28-07-93               |
|                                                 |                        | JP-A- 6055617                           | 01-03-94               |
|                                                 |                        | JP-B- 6069713                           | 07-09-94               |
|                                                 |                        | JP-T- 62501138                          | 07-05-87               |
|                                                 |                        | SE-A- 8406373                           | 15-06-86               |
|                                                 |                        | WO-A- 8603713                           | 03-07-86               |
|                                                 |                        | US-A- 5067888                           | 26-11-91               |
|                                                 |                        | US-A- 4927591                           | 22-05-90               |
| -----                                           |                        |                                         |                        |

## Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

PCT/FR 94/01539

|              |          |       |         |          |
|--------------|----------|-------|---------|----------|
| WO-A-9401269 | 20-01-94 | US-A- | 5281387 | 25-01-94 |
|              |          | AU-B- | 4663793 | 31-01-94 |
|              |          | CA-A- | 2139741 | 20-01-94 |
|              |          | CN-A- | 1089226 | 13-07-94 |