

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 619 048

②1 N° d'enregistrement national :

87 11393

⑤1 Int Cl⁴ : B 29 C 49/78, 49/64, 49/02.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 7 août 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 6 du 10 février 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : SIDEL. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Gérard Denis ; Jean-Michel Rius.

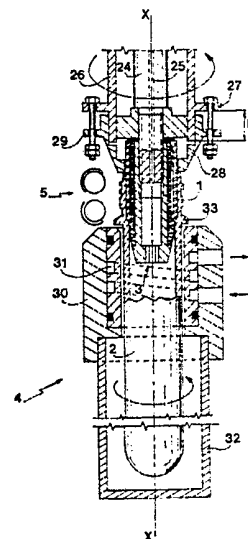
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Alain Hugot, Centre de Recherches de
Pont-à-Mousson.

⑤4 Dispositif pour le traitement thermique du col de préformes.

⑤7 Le dispositif pour le traitement thermique du col 1 de
préforme 2 selon l'invention se compose d'un mandrin 3 animé
d'un mouvement de rotation, inséré dans le col 1 de la
préforme 2, entraînant celle-ci en rotation, d'une jupe 4 de
protection fixe et d'un moyen de chauffage 5 situé au niveau
du col 1.

Un poids 28 coulissant s'appuie sur l'extrémité supérieure
du col 1 pendant le traitement thermique de celui-ci.



FR 2 619 048 - A1

L'invention a pour objet un dispositif pour le traitement thermique du col de préformes en matière thermoplastique et plus particulièrement un dispositif pour accroître la résistance mécanique et thermique du col d'une préforme en polyéthylènetéréphtalate (PET).

5 Dans le domaine de l'emballage, les récipients en PET biorienté sont à l'heure actuelle largement utilisés pour la commercialisation de certaines boissons gazeuses (limonades, sodas, jus de fruits gazeux, etc...) ou non (jus de fruits non carbonatés), de jus ou de sauces. Ces récipients doivent pouvoir subir sans déformations
10 notables des conditions thermiques relativement sévères telles que celles rencontrées lors du remplissage du récipient par un liquide chaud ou telles que celles régnant lors de la pasteurisation du contenu liquide du récipient.

Cette large utilisation des récipients en PET est due au fait que
15 le PET biorienté présente une bonne résistance mécanique et thermique, un bel aspect, une grande inertie chimique vis-à-vis des produits contenus dans les récipients et qu'il forme une barrière efficace aux gaz contenus dans les liquides et à l'oxygène de l'air (conservation des produits contenus sans oxydation).

20 Les récipients sont obtenus à partir d'une préforme, généralement en PET amorphe, portée à une température adéquate, puis introduite dans un moule et plaquée contre les parois de celui-ci par introduction d'un gaz sous pression. Au cours de ce moulage par soufflage, les parties du récipient qui ont été étirées sont biorientées. Mais
25 les parties du récipient qui n'ont pas été biorientées, notamment le col et éventuellement le fond, ne présentent pas la même résistance thermique et mécanique que le reste du récipient. Ceci est gênant car le col doit conserver ses caractéristiques dimensionnelles pour permettre un bouchage étanche lorsque les récipients sont remplis par
30 un liquide chaud ou subissent un traitement de pasteurisation.

Il est connu pour améliorer la résistance thermique et mécanique du col d'un récipient en PET de faire subir à ce col un traitement thermique ayant pour but d'augmenter son degré de cristallisation par augmentation de la densité de sa structure sphérolitique. Mais, du
35 fait que le col du récipient est muni d'un filetage destiné au vissage d'un bouchon, l'épaisseur du col n'est pas uniforme et il se produit

lors du traitement thermique des déformations locales qui empêchent un bouchage étanche.

Il est connu aussi d'introduire, lors du traitement thermique du col d'un récipient, un mandrin cylindrique d'un diamètre inférieur à 5 celui du diamètre intérieur du col, puis de procéder au rétrécissement du col par refroidissement avec de l'air soufflé pour amener l'intérieur du col en contact avec le mandrin. Mais, si les inconvénients cités ci-avant sont évités, il n'en reste pas moins que l'apport des calories nécessaires au traitement thermique du col ne peut être 10 strictement localisé sur le col et que des déformations locales peuvent apparaître sur le corps biorienté du récipient.

Il est connu encore d'appliquer un traitement thermique de renforcement non pas au col du récipient déjà fabriqué mais au col de la préforme, avant le moulage par soufflage de cette dernière. Pour ce 15 faire, un bloc chauffant en matériau bon conducteur de la chaleur, présentant une cavité de forme conjuguée de celle du col d'une préforme de récipient, est appliqué sur le col d'une préforme pendant une durée suffisante pour provoquer une cristallisation complète du col. Le bloc chauffant est traversé par un mandrin coulissant 20 cylindrique qui est inséré dans le col de la préforme. Mais, dans ce dispositif, on a un mauvais contact entre le bloc chauffant et le col de la préforme du fait que celui-ci a une forme compliquée due à la présence du filet de vissage. De plus, le sommet du filet qui est en contact avec la cavité du bloc chauffant est déformé car il reçoit un 25 flux calorifique élevé. Enfin, avec ce dispositif, il est nécessaire d'avoir un type de bloc chauffant par type de col.

La présente invention a donc pour but de remédier aux inconvénients exposés ci-dessus et de proposer un dispositif qui permette le traitement thermique du col d'un récipient sans 30 déformation de celui-ci et sans chauffer la partie de la préforme autre que le col.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif pour le traitement thermique du col d'une préforme en matériau thermoplastique tel que le polyéthylène téréphtalate, comportant un mandrin d'axe vertical X-X qui s'insère dans le col d'une préforme, ce dispositif étant 35 constitué dudit mandrin mobile en rotation autour de l'axe X-X en entraînant la préforme dans son mouvement de rotation, d'une jupe de

protection fixe du corps de la préforme, d'axe X-X, et d'un moyen de chauffage situé au niveau du col de la préforme.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, faite en référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- la Fig. 1 représente une vue d'ensemble, en coupe, d'un dispositif selon l'invention ;
- la Fig. 2 représente, vue en coupe, à plus grande échelle, une partie du dispositif selon l'invention, qui s'insère dans le col d'une préforme.

Le dispositif selon l'invention, représenté à la Fig. 1, utilisé pour le traitement thermique du col 1 d'une préforme 2 se compose d'un mandrin 3 de calibrage, d'une jupe 4 de protection et d'un dispositif de chauffage 5 à rayonnement infrarouge.

Le mandrin 3, représenté à la Fig. 2, est une pièce de révolution d'axe vertical X-X de forme générale cylindro-conique. Il comprend, en allant de l'axe X-X vers l'extérieur, un noyau central 6, une gaine 7 intermédiaire et une gaine 8 extérieure.

Le noyau central 6, d'axe X-X, réalisé en acier inoxydable, est constitué d'un tube 9 cylindrique terminé à son extrémité inférieure par un tronc de cône 10 qui converge vers le bas, dont le demi-angle au sommet est compris entre 10° et 20° et a de préférence une valeur de 15°. Le tronc de cône est accolé au tube 9 par sa grande base et son raccordement avec ce dernier forme un épaulement radial 11. Un trou 12, d'axe X-X, en forme de six pans creux est percé dans le tronc de cône 10 et débouche dans le tube 9 dans la moitié supérieure duquel est ménagé un taraudage 13.

La gaine 7 intermédiaire, coaxiale au noyau central 6, est réalisée en matériau isolant thermiquement ayant de bonnes caractéristiques mécaniques, tel qu'une résine thermodurcissable armée par des fibres de verre ou une céramique. Elle est constituée d'un tube 14 cylindrique, dont le diamètre interne est très légèrement supérieur au diamètre externe du tube 9 du noyau 6, terminé à son extrémité inférieure par un tronc de cône 15 qui converge vers le bas et dont le demi-angle au sommet est compris entre 6° et 7°. Le tronc de cône 15 est accolé au tube 14 par sa grande base et son raccordement avec ce

dernier forme un épaulement radial 16. Le diamètre de la petite base du tronc de cône 15 est égal au diamètre de la grande base du tronc de cône 10 du noyau central 6. Un alésage 17, dont le diamètre est supérieur au diamètre interne du tube 14, est ménagé dans la paroi interne de ce dernier. La gaine 7 est disposée sans jeu autour du noyau central 6, son extrémité inférieure, constituée par le tronc de cône 15, étant en butée contre l'épaulement radial 11. L'alésage 17 du tube 14 et la surface extérieure du tube 9 du noyau central 6 forment une chambre 18 cylindrique fermée constituant une lame d'air isolante.

10 La gaine 8 extérieure, coaxiale au noyau central 6 et à la gaine 7 intermédiaire est réalisée en matériau bon conducteur de la chaleur tel qu'un bronze au béryllium. Son diamètre intérieur est légèrement supérieur au diamètre externe de la gaine 7 intermédiaire. Un alésage 19, dont le diamètre est supérieur au diamètre interne de 15 la gaine 8, est ménagé dans la paroi interne de celle-ci. La surface extérieure de la gaine 8 présente successivement, à partir de son extrémité supérieure, une partie 20 cylindrique s'étendant sur la moitié de sa hauteur, dont le diamètre extérieur est égal au diamètre intérieur du col du récipient final, une partie 21 légèrement 20 tronconique, convergente vers le bas dont le demi-angle au sommet est compris entre 30 minutes et 1° , et un chanfrein 22 dont le demi-angle au sommet est de 30° . La gaine 8 est disposée sans jeu autour de la gaine 7 intermédiaire, son extrémité inférieure étant en butée contre l'épaulement 16 de cette dernière. L'alésage 19 de la gaine 8 et la 25 surface extérieure de la gaine 7 intermédiaire forment une chambre 23 cylindrique fermée constituant une lame d'air isolante.

Ainsi le mandrin 3 présente à partir de son extrémité inférieure trois parties tronconiques 10, 15 et 21 successives dont les angles au sommet sont décroissants et une partie 20 cylindrique.

30 Le mandrin 3 est fixé par son taraudage 13 à l'extrémité inférieure filetée d'un arbre 24, d'axe X-X, percé d'un trou 25 coaxial, entraîné en rotation par un dispositif non représenté, solidaire d'un manchon 26 cylindrique coaxial muni, à une distance H de son extrémité inférieure, d'une collerette 27 percée de trous 35 équidistants. Le diamètre interne du manchon 26 est supérieur au diamètre externe de l'arbre 24.

Sur l'extrémité inférieure du manchon 26, en dessous de la collerette 27, est monté coulissant, un poids 28 d'une masse de 200 grammes environ, de forme cylindro-conique d'axe X-X dont la partie cylindrique a une hauteur H. Le poids 28 est muni d'une collerette 29 percée de trous équidistants et son extrémité inférieure conique entoure sans contact la partie 20 cylindrique du mandrin 3. Le manchon 26 et le poids 28 sont rendus solidaires par des boulons engagés dans les trous des collerettes 27 et 29. Les écrous ne sont pas serrés complètement de façon que le poids 28 puisse se déplacer en translation verticale par rapport au manchon 26 et par rapport au mandrin 3.

La jupe 4 de protection, constituée par une douille métallique 32 d'axe X-X, est fixée par son extrémité supérieure à l'extrémité inférieure d'une tête 30 refroidie par une circulation d'un fluide de refroidissement liquide ou gazeux à l'intérieur d'une cavité 31 hélicoïdale. Les diamètres intérieurs de la douille 32 et de la tête 30 sont supérieurs au diamètre extérieur du corps de la préforme 2. L'ensemble douille 32-tête 30 est mobile en translation selon l'axe X-X au moyen d'un dispositif non représenté.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant. Les préformes 2 en provenance d'une réserve sont orientées col en haut et acheminées vers un poste de travail équipé de plusieurs dispositifs de traitement thermique identiques à celui décrit ci-avant. L'arbre 24 est abaissé et le mandrin 3 est introduit dans le col 1 de la préforme 2, jusqu'à ce que la partie 20 cylindrique du mandrin 3 soit enfoncée de 5 mm environ dans le col 1. Le diamètre extérieur de la partie 20 cylindrique du mandrin 3 est supérieur de 0,1 mm au diamètre intérieur du col 1. Le léger serrage du col 1 sur le mandrin 3, procuré par cette différence de diamètre, permet la fixation de la préforme 2 sur le mandrin. Puis la jupe 4 est relevée de façon à ce que l'extrémité supérieure de la tête 30 soit située quelques dixièmes de millimètres en dessous de la collerette 33 du col 1. Le mandrin 3 est mis en rotation au moyen de l'arbre 24 entraînant avec lui la préforme 2 dont le col 1 est situé au niveau du dispositif de chauffage à rayonnement infrarouge qui porte le col 1 à une température d'au moins 190°C (température de cristallisation du PET) ; de préférence, pour accroître la cadence de production, le chauffage est effectué à une

température de 190 à 210°C pendant une durée d'environ une minute. Ce traitement provoque la cristallisation du PET. Durant le chauffage du col 1, celui-ci se ramollit et diminue de volume du fait que la cristallisation entraîne une augmentation de la densité du PET ; mais 5 le poids 28, qui peut coulisser autour du manchon 26 et du mandrin 3, accompagne le col 1 ramolli au cours de son rétrécissement et pèse sur lui pour obtenir une planéité parfaite de l'extrémité supérieure du col 1. On effectue ensuite un refroidissement lent, de l'ordre de 20 secondes, pour obtenir une préforme 2 à goulot 1 cristallisé. La 10 jupe 4 est ensuite abaissée et la préforme 2 séparée du mandrin 3.

Les avantages présentés par le dispositif suivant l'invention sont les suivants :

- le diamètre intérieur du col de la préforme est parfaitement défini par le mandrin 3 qui y est inséré ;
- 15 - la planéité de l'extrémité supérieure du col est obtenue grâce à l'action du poids 28, mobile, en contact avec cette extrémité durant toute la durée du traitement thermique au cours duquel le col se ramollit ;
- le trou 12 ménagé dans l'extrémité du mandrin 3 permet l'évacuation 20 de l'air contenu dans la préforme par le tube 9 du mandrin et le trou 25 de l'arbre 24 qui débouche à l'air libre. Ainsi la préforme peut être mise en place commodément sur le mandrin et lors du chauffage du col, l'air dilaté par la chaleur peut s'échapper librement, ce qui évite de séparer la préforme du mandrin par la 25 suppression créée par la dilatation de l'air ;
- la partie de la préforme immédiatement placée sous le col est énergiquement refroidie par la circulation d'un fluide de refroidissement dans la tête 30, ce qui évite toute modification du matériau du corps de la préforme ;
- 30 - la gaine 7 réalisée en matériau isolant, ainsi que les lames d'air 18 et 23 ménagées dans le mandrin 3 évitent que la chaleur ne se propage dans toute la masse de celui-ci. Ainsi, seule la gaine 8 extérieure, en matériau bon conducteur de la chaleur, peut s'échauffer par conduction et répartir uniformément la chaleur sur 35 le pourtour intérieur du col.

REVENDEICATIONS

- 1/ Dispositif pour le traitement thermique du col d'une préforme en matériau thermoplastique tel que le polyéthylènetéréphtalate, comportant un mandrin (3) d'axe vertical (X-X) qui s'insère dans le col (1) d'une préforme (2), caractérisé en ce qu'il est constitué du mandrin (3), mobile en rotation autour de l'axe (X-X) en entraînant la préforme (2) dans son mouvement de rotation, d'une jupe (4) de protection fixe du corps de la préforme, d'axe (X-X), et d'un moyen de chauffage (5) situé au niveau du col (1) de la préforme (2).
- 2/ Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que le mandrin (3) d'axe (X-X) est constitué d'un noyau (6) central autour duquel sont disposés coaxialement une gaine (7) intermédiaire en matériau isolant et une gaine (8) extérieure en matériau bon conducteur de la chaleur.
- 3/ Dispositif suivant les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que le mandrin (3) comporte deux chambres (18, 23) cylindriques fermées d'axe X-X disposées respectivement entre le noyau central (6) et la gaine (7) intermédiaire et entre la gaine (7) intermédiaire et la gaine (8) extérieure.
- 4/ Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que le mandrin (3) présente à partir de son extrémité inférieure trois parties tronconiques successives coaxiales, respectivement (10), (15) et (21), dont les angles au sommet sont décroissants et une partie (20) cylindrique dont le diamètre extérieur est égal au diamètre intérieur du col du récipient final obtenu à partir de la préforme (2).
- 5/ Dispositif suivant les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que le noyau (6) central du mandrin (3) est constitué d'un tube (9) cylindrique d'axe (X-X) terminé à l'une de ses extrémités par un tronc de cône (10) d'axe (X-X), convergeant du côté opposé au tube (9), dont le demi-angle au sommet est compris entre 10 et 20° et a de préférence une valeur de 15°, un trou (12) d'axe (X-X), débouchant dans le tube (9), étant ménagé dans ledit tronc de cône (10), le raccordement entre ce dernier et le tube (9) formant un épaulement (11) radial.
- 6/ Dispositif suivant les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que la gaine (7) intermédiaire, coaxiale au noyau central (6), réalisée en un matériau isolant thermiquement, est constituée d'un

tube (14) cylindrique d'axe (X-X) terminé à l'une de ses extrémités par un tronc de cône (15), convergeant du côté opposé au tube (14), dont le demi-angle au sommet est compris entre 6 et 7°, le raccordement entre le tube (14) et le tronc de cône (15) formant un épaulement (16) radial.

7/ Dispositif suivant les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que la surface extérieure de la gaine (8), extérieure, réalisée en matériau bon conducteur de la chaleur, présente successivement à partir de l'une de ses extrémités une partie (20) cylindrique s'étendant sur la moitié de sa hauteur, une partie (21) légèrement tronconique dont le demi-angle au sommet est compris entre 30 minutes et 1° et un chanfrein (22) dont le demi-angle au sommet est de 30°.

8/ Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que le mandrin (3) est solidaire, par son extrémité opposée au tronc de cône (10), d'un arbre (24) d'axe (X-X), percé d'un trou (25) coaxial, animé d'un mouvement de rotation autour de ce même axe (X-X).

9/ Dispositif suivant la revendication 8 caractérisé en ce que l'arbre (24) est solidaire d'un manchon (26) cylindrique, de diamètre supérieur à celui de l'arbre, coaxial, muni à une distance (H) de son extrémité inférieure d'une collerette (27) percée de trous équidistants.

10/ Dispositif suivant les revendications 8 et 9 caractérisé en ce que, autour de l'extrémité inférieure du manchon (26), sous la collerette (27), est monté coulissant un poids (28) de forme cylindro-conique, dont la partie cylindrique a une hauteur (H).

11/ Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que la jupe (4) de protection est constituée d'une douille (32) d'axe (X-X) fixée par son extrémité supérieure à une tête (30) refroidie par une circulation d'un fluide de refroidissement à l'intérieur d'une cavité (31) hélicoïdale.

12/ Dispositif suivant les revendications 1 et 8 caractérisé en ce que les diamètres intérieurs de la douille (32) et de la tête (30) sont supérieurs au diamètre extérieur du corps de la préforme (2).

PI. 2/2

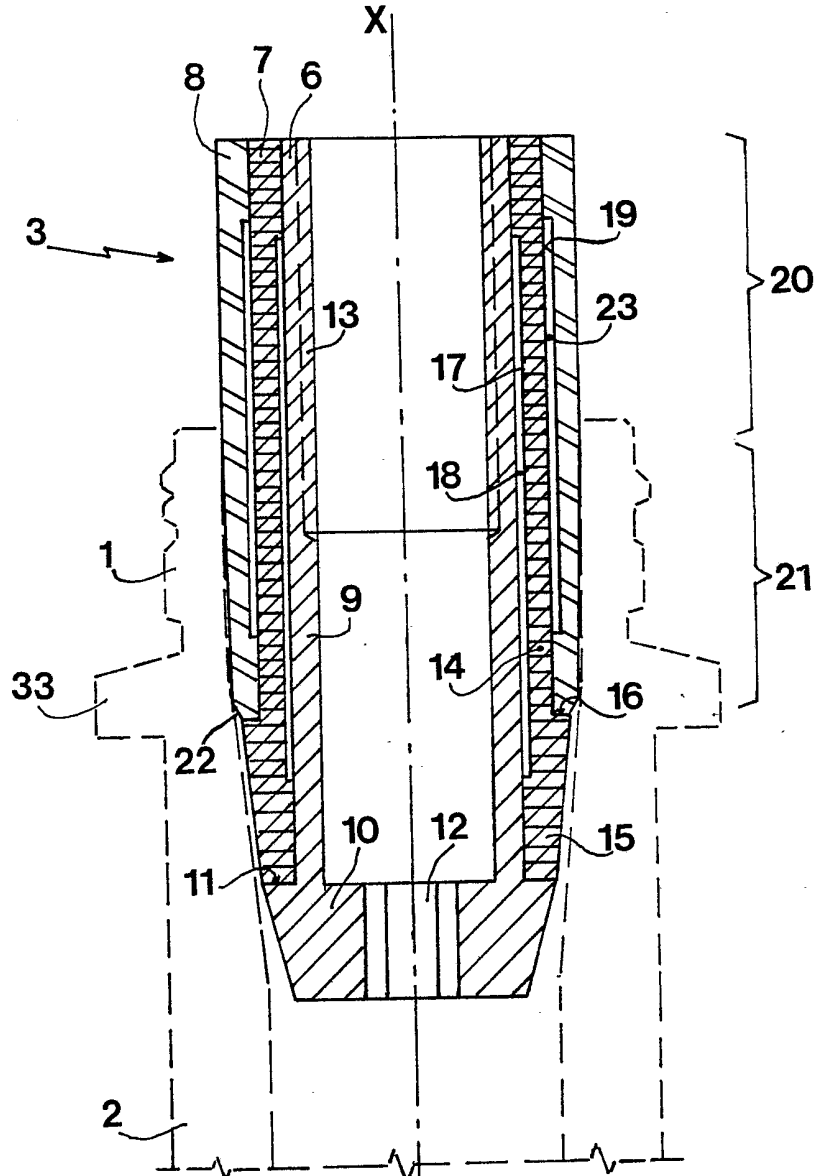


Fig. 2 x