

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

3 137 862

②1 N° d'enregistrement national : 22 07232

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : B 29 C 49/64 (2022.01), B 29 C 49/06

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 13.07.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.01.24 Bulletin 24/03.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : DERUYTER Jackie André — FR, DETHIER Vincent — BE, BURGER Daniel — FR et DECOOPMAN Edith — BE.

⑦2 Inventeur(s) : DERUYTER Jackie André, DETHIER Vincent, BURGER Daniel et DECOOPMAN Edith.

⑦3 Titulaire(s) : DERUYTER Jackie André, DETHIER Vincent, BURGER Daniel, DECOOPMAN Edith.

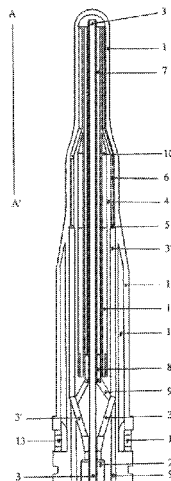
⑦4 Mandataire(s) : DERUYTER Jackie André.

⑤4 Dispositif de poinçon pour moule de préformes PET.

⑤7 L'invention concerne un dispositif de poinçon et son refroidissement, relatif aux moules d'injection des préformes en polyéthylène téréphtalate (PET) pour la fabrication de bouteilles par soufflage-étirage.

Chaque poinçon (1) des empreintes du moule d'injection, réalise par fusion Laser de poudre métallique, comporte une chambre tubulaire (2) qui répartit le fluide de refroidissement dans un canal central (3) traversant jusqu'au nez de poinçon, et dans des canaux d'alimentation (3') positionnés dans une zone tubulaire (4) isolée thermiquement jusqu'en amont (5) de la zone du col de préforme et qui se prolongent par une juxtaposition de canaux de refroidissement de forme oblongue ou cylindrique (6) qui sont positionnés dans la zone moulante du poinçon, en suivant au plus près le profil externe de ladite zone, et qui refroidissent en priorité la zone du col de préforme. Les deux flux de fluide de refroidissement sont ensuite dirigés vers l'arrière du poinçon (1) par des canaux d'évacuation (7) positionnés autour du canal central (3) et qui se prolongent par des canaux (9) jusqu'au circuit d'évacuation du fluide aménagé dans la carcasse du moule d'injection

figure pour l'abrégé: figure 1



FR 3 137 862 - A1



## **Description**

### **Titre de l'invention : Dispositif de poinçon pour moule de préformes PET.**

#### **Domaine technique**

[0001] L'invention concerne un dispositif de poinçon et son refroidissement, relatif aux moules d'injection des préformes en polyéthylène téréphtalate (PET) pour la fabrication de bouteilles et flacons par soufflage-étirage.

#### **Technique antérieure**

[0002] Selon le Brevet EP 1 825 988 B 1 concernant un poinçon utilisé dans le moulage par injection de préformes en plastique, le poinçon comprend une surface extérieure définissant une région de surface intérieure de la préforme en plastique à mouler; une surface intérieure définissant un espace creux dans le poinçon, l'espace creux permettant, en utilisation, à un fluide de refroidissement de s'écouler dedans et d'entrer en contact avec la surface intérieure du poinçon; un tuyau de refroidissement du poinçon situé dans ledit poinçon et définissant un canal de refroidissement de poinçon, le tuyau de refroidissement du poinçon ayant une surface extérieure qui coopère avec la surface intérieure du poinçon pour définir un espace entre eux.

[0003] La surface intérieure du poinçon permet l'échange thermique entre le fluide de refroidissement et le poinçon, mais cette surface intérieure définissant l'espace creux dans le poinçon est limitée par l'épaisseur entre la surface extérieure et la surface intérieure et donc l'échange thermique est également limité. Le fluide de refroidissement qui arrive par le tuyau de refroidissement directement sur le nez de poinçon qui reçoit le PET à une température de 285 ° Celsius, s'écoule ensuite dans l'espace creux situé entre la surface extérieure du tuyau de refroidissement et la surface intérieure du poinçon, et refroidit ensuite la zone du col avec un fluide de refroidissement déjà réchauffé.

[0004] Selon la technique actuelle, la préforme est désolidarisée du poinçon dès le début de la course de la plaque d'éjection qui porte les tiroirs de démoulage du col de la préforme, et lesdits tiroirs ne poussent la préforme qu'au niveau de la collerette et du filetage pour la décoller du poinçon et la projeter dans le tube de post-refroidissement correspondant. Il est donc impératif que la préforme soit suffisamment rigide au niveau du col et donc suffisamment refroidie dans le moule pour être désolidarisée du poinçon, puis projetée dans le module de post-refroidissement sans risque de déformation de la collerette et du filetage, ce qui pénalise également le temps de cycle. Ce refroidissement du col de la préforme est obtenu à la fois par la circulation de fluide réfrigérant dans le poinçon et dans les tiroirs de démoulage.

#### **Exposé de l'invention**

[0005] La présente invention se propose de réduire d'avantage le temps de cycle total, en modifiant le mode de refroidissement du poinçon pour réduire au maximum le premier temps de refroidissement qui est réalisé dans le moule pour ce type de préforme. Pour cela, un refroidissement amélioré est appliqué au poinçon pour permettre que le moule d'injection soit ouvert dès la fermeture de la buse d'injection à obturateur à aiguille, juste après la fin de la pression de maintien, lorsque le col de préforme est déjà suffisamment refroidi pour réaliser le transfert de la préforme dans le module de post-refroidissement sans risque de déformation de la collerette et du filetage lors de l'éjection.

[0006] Dans ce but, l'invention concerne un moule d'injection du genre indiqué en préambule, caractérisée en ce que chaque poinçon des empreintes dudit moule comprend d'une part, plusieurs canaux d'alimentation cylindriques qui dirigent le fluide de refroidissement juste en amont de la zone du col de préforme et qui se prolongent dans une juxtaposition de canaux conformes de refroidissement de forme oblongue où cylindrique qui suivent au plus près le profil externe du poinçon dans la zone moulante ; et d'autre part un canal central qui amène directement le fluide de refroidissement sur le nez de poinçon ; ce qui permettent d'augmenter de manière significative la surface d'échange thermique avec le fluide de refroidissement dans ladite zone moulante du poinçon.

[0007] Le temps de refroidissement dans le moule est donc réduit au seul temps de solidification du point d'injection de la buse à obturateur à aiguille, ce qui permet de réduire le cycle total d'injection.

### **Brève description des dessins**

[0008] La présente invention et ses avantages apparaîtront mieux dans la description suivante qui représente un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés.

[0009] La [Fig.1] représente en coupe le poinçon objet de l'invention.

[0010] La [Fig.2] représente ledit poinçon en vue éclatée .

[0011] La [Fig.3] est une vue partielle de la partie avant du poinçon tronqué.

### **Description des modes de réalisation**

[0012] En référence à la [Fig.1] , le poinçon (1) qui est réalisé par fusion laser de poudre métallique en 3D, comporte une chambre tubulaire (2) de répartition du fluide de refroidissement , située à l'arrière du poinçon (1) , débouchant d'une part sur un canal central (3) qui apporte directement le fluide réfrigère en nez de poinçon, et débouchant d'autre part sur plusieurs canaux cylindriques d'alimentation (3') qui sont positionnés en éventail dans un plan conique, et qui se prolongent dans une zone tubulaire isolée thermiquement (4) jusqu'en en amont (5) de la zone de moulage (A-A')de la préforme et

qui se prolongent par une juxtaposition de canaux de refroidissement de forme oblongue où cylindrique (6), qui sont aménagés à l'intérieur de ladite zone de moulage en suivant au plus près le profil externe de celle-ci jusqu'à la pointe du poinçon (1), tandis qu'un ensemble de canaux d'évacuation de fluide (7) positionnés autour du canal central (3) dirige le flux de fluide de refroidissement sortant des canaux (6) et du canal (3) vers l'arrière dudit poinçon pour déboucher dans une chambre de répartition (8), elle-même débouchant sur des canaux d'évacuation de fluide (9) positionnés en éventail dans un plan conique et se prolongeant vers l'arrière du poinçon (1) en passant entre les canaux d'alimentation (3') pour déboucher dans le circuit d'évacuation du fluide de refroidissement aménagé dans la carcasse du moule. L'isolation thermique de la zone tubulaire (4) qui contient les canaux d'alimentation (3') comporte un évidement annulaire (10) qui est aménagé entre le noyau axial qui porte les canaux (3) et (7) et la zone tubulaire (4), et qui communique par des orifices (4') avec un second évidement annulaire d'isolation thermique (11) aménagé entre la zone tubulaire (4) et la paroi extérieure (12) du poinçon (1); les évidements annulaires d'isolation thermique (10) & (11) étant réalisés par absence de fusion Laser de la poudre métallique dans ces deux zones, deux orifices d'évacuation (13) sont aménagés à la base du poinçon (1) pour permettre d'extraire la poudre métallique qui n'a pas été fusionnée.

[0013] Selon la [Fig.2], la partie inférieure de l'éclate par rapport à l'axe du poinçon représente la chambre tubulaire (2) de répartition du fluide de refroidissement; le canal central (3) qui apporte le fluide réfrigérant sur le nez de poinçon, un canal de second flux d'alimentation (3'); le début des canaux conformes (5) positionnée juste en amont de la zone de moulage de la préforme; l'évidement annulaire d'isolation thermique (10); un canal conforme de refroidissement de forme oblongue où cylindrique (6) qui amène le fluide réfrigéré dans le nez du poinçon; les canaux d'évacuation de fluide (7); tandis que la partie supérieure de l'éclate met en évidence dans sa partie arrière la chambre de répartition (8) du retour de fluide, débouchant sur un canal d'évacuation de fluide (9); la zone d'isolation thermique (10); la zone tubulaire (4); un des orifices de communication (4') qui relie les évidements d'isolation thermiques (10) & (11).

[0014] [0014] Selon la [Fig.3], on remarque la juxtaposition des canaux conformes de refroidissement de forme oblongues où cylindriques (6) positionnés au plus près du profil externe de la zone moulante du poinçon (1); les canaux de forme oblongue où cylindrique (7) pour l'évacuation du fluide et qui sont positionnés autour du tube (3).

[0015] Le dispositif objet de la présente invention fonctionne de la manière suivante: Pendant toute la durée du cycle d'injection, le fluide de refroidissement à 8 degrés Celsius pénètre dans la chambre de répartition tubulaire (2) et ressort par le tube (3) pour refroidir le nez de poinçon, et par les canaux d'alimentation (3') qui sont positionnés en éventail dans un plan conique et se prolongent jusqu'en en amont (5) de la

zone de moulage (A-A') de la préforme dans la zone tubulaire (4) isolée thermiquement par les évidements (10) & (11) pour ne pas être réchauffée par le retour de fluide. Le fluide qui est à 8° Celsius, est dirigé en priorité par ce second flux dans la zone du col de préforme à travers la juxtaposition de canaux de refroidissement de forme oblongue ou cylindrique (6) qui suivent au plus près le profil externe de la zone de moulage jusqu'au nez de poinçon. Le profil oblong ou cylindrique des canaux de refroidissement (6) permet d'en positionner un nombre important réparti au plus près de la zone moulante et procure une surface d'échange thermique nettement supérieure à celle du dispositif exposé en préambule. Pendant tout le remplissage de l'empreinte, le fluide continue d'arriver à 8° Celsius dans la zone du col de préforme et permet ainsi sa solidification plus rapidement du fait de l'épaisseur réduite de la préforme dans cette zone, tandis que le nez de préforme est directement refroidi par le fluide acheminé à travers du tube central (3). Arrivé en nez de poinçon, les deux flux de fluide de refroidissement réchauffés par conduction sont dirigés vers l'arrière du poinçon par les canaux d'évacuation (7) jusqu'à la chambre de répartition (8), puis dirigés dans les seconds canaux d'évacuation (9) jusqu'au circuit d'évacuation du fluide aménagé dans la carcasse du moule d'injection.

[0016] Le temps de refroidissement initial réalise habituellement dans le moule pour ce type de préforme, après la fin de la pression de maintien, a été réduit au seul temps de solidification du seuil d'injection, permettant ainsi un gain de cycles important et une productivité améliorée.

[0017] La présente invention n'est bien entendu pas limitée à l'exemple de réalisation décrit mais s'étend à toute modification et variante évidentes pour un homme du métier dans la limite des revendications annexées.

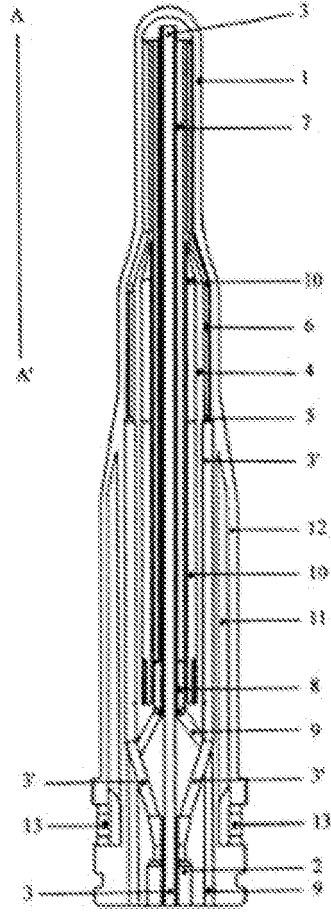
## Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de Poinçon (1) pour moule d'injection de préformes PET, réalise en addition de matière par fusion laser d'une superposition de couches de poudre métallique en impression 3 D, et qui comporte un refroidissement interne par un fluide réfrigère, caractérise en ce que ledit fluide arrive dans une chambre tubulaire de répartition (2) , située à l'arrière du poinçon (1) , débouchant d'une part sur un canal central (3) traversant jusqu'au nez de poinçon, et d'autre part sur plusieurs canaux d'alimentation (3') qui sont positionnés en éventail dans un plan cône, et qui se prolongent dans une zone tubulaire isolée thermiquement (4) jusqu'en amont (5) de la zone de moulage (A-A') de la préforme et qui se prolongent ensuite par une juxtaposition de canaux de refroidissement de forme oblongue ou cylindrique (6), qui sont aménagés à l'intérieur de ladite zone de moulage en suivant au plus près le profil externe de celle ci jusqu'a la pointe du poinçon (1), tandis qu' un ensemble de canaux d'évacuation de fluide (7) positionnés autour du tube (3) dirige le flux de fluide de refroidissement sortant des canaux (3) et (6) vers l'arrière dudit poinçon pour déboucher dans une chambre de répartition (8), elle-même débouchant sur des canaux d'évacuation de fluide (9) positionnés en éventail dans un plan cône et se prolongeant vers l'arrière du poinçon (1) en passant entre les canaux d'alimentation (3) pour déboucher dans le circuit d'évacuation du fluide de refroidissement aménagé dans la carcasse du moule.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'isolation thermique de la zone (4) comporte un évidement annulaires (10) qui est aménagé entre le noyau axial, qui porte les canaux d'évacuation (7) et le canal central (3), et la zone tubulaire (4) qui porte les canaux d'alimentation (3') et qui communique par des orifices (4') avec un second évidement annulaire d'isolation thermique (11) aménagé entre la zone annulaire (4) et la paroi extérieure (12) du poinçon (1).
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'évidement annulaire d'isolation thermique (11) est débouchant à la base du poinçon (1) par deux orifices d'évacuation (13) pour permettre d'extraire la poudre métallique qui n'a pas été fusionnée par les faisceaux laser pour réaliser lesdits évidements d'isolation thermique (10) et (11).

[Fig. 1]

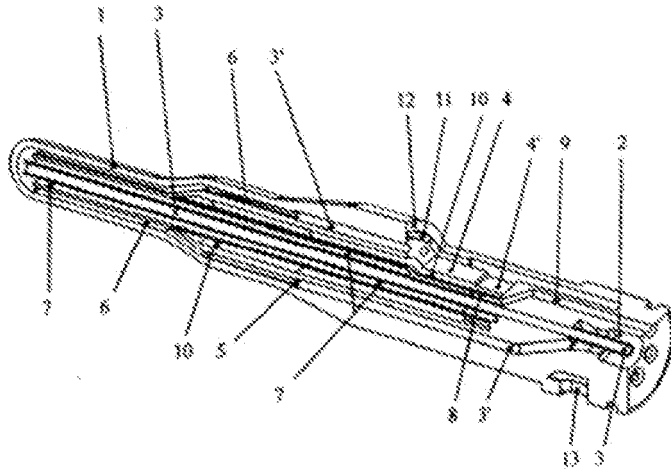


[Fig. 1]



[Fig. 2]

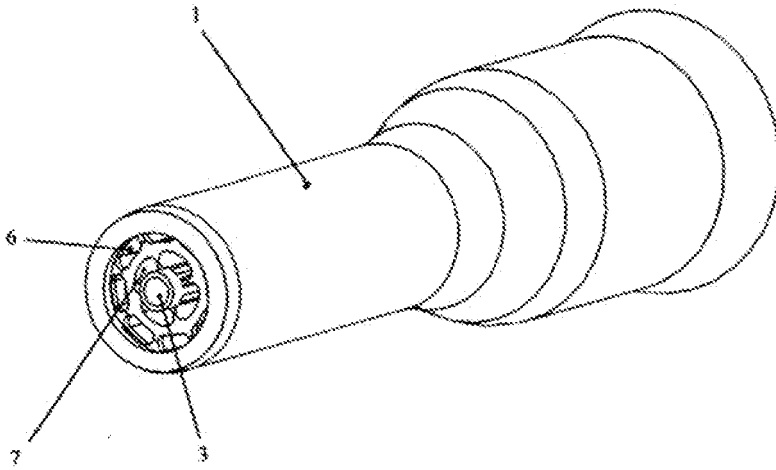
[Fig. 2]



K

[Fig. 3]

[Fig. 3]



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

**FA 911415**  
**FR 2207232**

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS  |   | Revendication(s)<br>concernée(s)   | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI  |
|--|---|--|--|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes  |  |  |
| <b>A</b>   | <p>US 9 738 012 B2 (HUSKY INJECTION MOLDING SYSTEMS LTD [CA])<br/>22 août 2017 (2017-08-22)<br/>* colonne 3 - colonne 8; figures 1-3 *<br/>* colonne 16 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>  | 1-3  | <p><b>B29C49/64</b><br/><b>B29C49/06</b></p> <hr/> <p><b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b></p> <p><b>B29C</b><br/><b>B29K</b></p> |
| <b>A</b>   | <p>FR 2 750 360 A1 (NATAF PAUL [FR])<br/>2 janvier 1998 (1998-01-02)<br/>* page 10 - page 14 *<br/>* figures 3-7 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>   | 1-3  |  |
| <b>A</b>   | <p>US 5 382 147 A (MIURA ISAGO [JP] ET AL)<br/>17 janvier 1995 (1995-01-17)<br/>* colonne 3 - colonne 6 *<br/>* figures 1-5 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>  | 1-3  |  |
| <b>A</b>   | <p>Tim Ruffner: "White Paper - Conformal Cooling Using DMLs",<br/>/<br/>1 mars 2012 (2012-03-01), pages 1-12,<br/>XP055353160,<br/>US<br/>Extrait de l'Internet:<br/>URL:http://beta.rodpub.com/public/uploads/365258Conformal040212final.pdf<br/>[extrait le 2017-03-09]<br/>* page 3 - page 10 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1-3  |  |
| Date d'achèvement de la recherche  |   | Examineur  |  |
| <b>3 mars 2023</b>   |   | <b>Raicher, Gerald</b>   |  |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS  |   | <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>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.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>.....<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |  |
| <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> |   |  |  |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2207232 FA 911415**

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 **03-03-2023**  
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<br>au rapport de recherche |           | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|-----------|------------------------|---|------------------------|
| <b>US 9738012</b>                               | <b>B2</b> | <b>22-08-2017</b>      | <b>CA 2923089 A1</b>                    | <b>26-03-2015</b>      |
|   |           |                        | <b>CN 105517772 A</b>                   | <b>20-04-2016</b>      |
|   |           |                        | <b>EP 3046743 A1</b>                    | <b>27-07-2016</b>      |
|   |           |                        | <b>US 2016214280 A1</b>                 | <b>28-07-2016</b>      |
|   |           |                        | <b>WO 2015039224 A1</b>                 | <b>26-03-2015</b>      |
| -----   |           |                        |   |                        |
| <b>FR 2750360</b>                               | <b>A1</b> | <b>02-01-1998</b>      | <b>AUCUN</b>                            |                        |
| -----   |           |                        |   |                        |
| <b>US 5382147</b>                               | <b>A</b>  | <b>17-01-1995</b>      | <b>DE 69303671 T2</b>                   | <b>28-11-1996</b>      |
|   |           |                        | <b>EP 0573749 A1</b>                    | <b>15-12-1993</b>      |
|   |           |                        | <b>JP 2854459 B2</b>                    | <b>03-02-1999</b>      |
|   |           |                        | <b>JP H0664014 A</b>                    | <b>08-03-1994</b>      |
|   |           |                        | <b>US 5382147 A</b>                     | <b>17-01-1995</b>      |
| -----   |           |                        |   |                        |