

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

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

3 097 793

②① N° d'enregistrement national : **19 06879**

⑤① Int Cl⁸ : **B 29 C 33/00** (2019.01), B 29 C 45/17, B 29 C 43/36

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Moule d'injection.

②② Date de dépôt : 25.06.19.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 01.01.21 Bulletin 20/53.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 28.05.21 Bulletin 21/21.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *ETABLISSEMENTS GEORGES
PERNOUD Société par actions simplifiée (SAS) — FR.*

⑦② Inventeur(s) : JACQUET Patrice, CHARRETON
Valentin et HENON Vincent.

⑦③ Titulaire(s) : *ETABLISSEMENTS GEORGES
PERNOUD Société par actions simplifiée (SAS).*

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet GERMAIN & MAUREAU.

FR 3 097 793 - B1



Description

Titre de l'invention : Moule d'injection

- [0001] L'invention se rapporte à un moule d'injection, et en particulier à un moule d'injection-compression comprenant une matrice, un poinçon et une couronne d'étanchéité montée mobile en coulissement autour du poinçon.
- [0002] Elle concerne également un appareil de moulage intégrant un tel moule d'injection-compression.
- [0003] Dans un moule d'injection-compression, il est indispensable d'avoir une maîtrise de l'étanchéité tout en garantissant une mobilité relative du poinçon vis-à-vis de la matrice, que ce soit à l'accostage et pendant la compression, une telle mobilité nécessitant un jeu périphérique suffisamment important entre le poinçon et la matrice pour éviter un blocage ou un grippage du moule à injection. Cependant un tel jeu périphérique est source de bavures, en particulier lors de l'utilisation de résines thermoplastiques et thermodurcissables à haute fluidité.
- [0004] Dans le domaine des moules d'injection, il est connu du document FR1576112 d'employer une couronne d'étanchéité formée d'une bague monobloc pour procurer une étanchéité dans le moule d'injection. Il est également connu du document FR2893529 d'employer une couronne d'étanchéité formée d'un assemblage de barrettes disposées en contact bout à bout, à la suite les unes des autres en formant une ceinture continue, et fixées rigidement entre elles par des tire fonds.
- [0005] Cependant, de telles couronnes d'étanchéité ne procurent pas une étanchéité optimale à cause des dilatations thermiques du poinçon, ce qui va conduire à l'apparition de bavures.
- [0006] L'invention se propose de résoudre cet inconvénient en permettant d'avoir une compensation des dilatations thermiques au niveau de la couronne d'étanchéité, afin de maintenir un contact étanche entre la couronne d'étanchéité et le poinçon, permettant ainsi d'éviter toute bavure dans les zones de jeux fonctionnels.
- [0007] Un autre but de l'invention est d'éviter toute grippage ou blocage du moule d'injection-compression sans avoir un contrôle précis de la thermique de la matrice et du poinçon.
- [0008] A cette fin, l'invention propose un moule d'injection-compression comprenant une matrice et un poinçon définissant entre eux une cavité de moulage dans une configuration de fermeture du moule d'injection, et comprenant une couronne d'étanchéité montée mobile en coulissement autour du poinçon, cette couronne d'étanchéité définissant, d'une part, une face périphérique intérieure plaquée contre un pourtour du poinçon et, d'autre part, une face supérieure tournée vers la matrice et en appui selon un plan de joint contre la matrice dans la configuration de fermeture du moule

d'injection, ce moule d'injection-compression étant remarquable en ce que la couronne d'étanchéité comprend plusieurs tronçons de ceinture munis d'extrémités jointes deux à deux par des connecteurs pour former une ceinture autour du poinçon, chaque connecteur formant une liaison de compensation entre les deux extrémités concernées et conformée pour autoriser un mouvement relatif entre les deux extrémités tout en maintenant les deux extrémités concernées en contact entre elles.

- [0009] Ainsi, l'invention propose une couronne d'étanchéité sous la forme d'un assemblage de plusieurs tronçons de ceinture joints bout à bout au moyen de connecteurs formant des liaisons à compensation permettant de les maintenir plaqués entre eux, en particulier dans les angles ou coins. Cette réalisation permet de compenser la dilatation thermique du poinçon, et ainsi d'éviter d'avoir à réaliser un contrôle précis de la température du poinçon et aussi de la matrice.
- [0010] Selon une possibilité, le mouvement relatif des deux extrémités de tronçons de ceinture jointes par chaque connecteur est compris dans un plan parallèle au plan de joint.
- [0011] Les connecteurs permettent ainsi le déplacement des tronçons de ceinture selon les directions normale et tangentielle au pourtour du poinçon.
- [0012] Dans un mode de réalisation, chaque connecteur comprend un élément intermédiaire fixé sur une extrémité d'un premier tronçon de ceinture et un organe de rappel élastique joignant ledit élément intermédiaire et une extrémité d'un second tronçon de ceinture, ledit organe de rappel élastique sollicitant l'extrémité du premier tronçon de ceinture dans le sens d'un plaquage contre l'extrémité du second tronçon de ceinture.
- [0013] Selon une caractéristique, lequel l'élément intermédiaire consiste en une tige de connexion munie d'une première terminaison fixée sur l'extrémité du premier tronçon de ceinture et d'une seconde terminaison traversant avec jeu un trou ménagé dans l'extrémité du second tronçon de ceinture, l'organe de rappel élastique étant intercalé entre un palier ménagé dans le trou et une tête élargie prévue sur la seconde terminaison de la tige de connexion.
- [0014] Selon une variante, la première terminaison est filetée et ainsi la première terminaison est fixée par vissage sur l'extrémité du premier tronçon de ceinture.
- [0015] Selon une autre variante, l'organe de rappel élastique est un ressort hélicoïdal.
- [0016] Selon une possibilité, la seconde terminaison traverse le trou avec un jeu périphérique sur tout le pourtour de la seconde terminaison, autorisant un débattement latéral de la seconde extrémité vis-à-vis de la première extrémité.
- [0017] Selon une autre possibilité, chaque tronçon de ceinture a une extrémité accouplée un connecteur muni d'une tige de connexion s'étendant selon une première direction, et une autre extrémité accouplée un autre connecteur muni d'une tige de connexion s'étendant selon une seconde direction non parallèle à la première direction.

- [0018] Selon une variante, la première direction et la seconde direction s'étendent dans un même plan parallèle au plan de joint.
- [0019] Selon une autre variante, la première direction et la seconde direction sont perpendiculaires, ou inclinées l'une par rapport à l'autre d'un angle compris entre 30 et 90 degrés.
- [0020] Selon une autre possibilité, le moule d'injection-compression comprend en outre plusieurs systèmes de poussée latérale exerçant des forces de poussées sur les tronçons de ceinture respectifs dans le sens d'un plaquage de chaque tronçon de ceinture contre le pourtour du poinçon.
- [0021] Ainsi, il est prévu au moins un système de poussée latérale pour chaque tronçon de ceinture, afin d'avoir un plaquage optimal de la ceinture d'étanchéité sur tout le pourtour du poinçon.
- [0022] Dans une réalisation particulière, le moule d'injection-compression comprend un support (aussi appelé porte-ceinture) monté coulissant autour du poinçon et muni d'un orifice intérieur traversé par le poinçon et dans lequel est prévu un épaulement intérieur réceptionnant la couronne d'étanchéité, où les systèmes de poussée latérale sont portés par le support.
- [0023] Avantagement, le moule d'injection-compression comprend en outre au moins un système de poussée inférieure exerçant une force de poussée sur la couronne d'étanchéité dans le sens d'un plaquage de la couronne d'étanchéité contre la matrice.
- [0024] Ainsi, il est prévu au moins un système de poussée inférieure pour avoir un plaquage optimal de la ceinture d'étanchéité contre la matrice.
- [0025] Dans un mode de réalisation particulier, le au moins un système de poussée inférieure est conformé pour exercer une force de poussée sur le support (ou porte-ceinture).
- [0026] Ainsi, la force de poussée sur le support conduit à une force de poussée sur la couronne d'étanchéité, cette dernière étant en appui contre l'épaulement intérieur prévu dans le support.
- [0027] Dans une première réalisation, le poinçon est solidaire d'une embase qui porte l'au moins un système de poussée inférieure.
- [0028] Ainsi, le système de poussée inférieure est intégré au poinçon, ou du moins à l'embase solidaire poinçon, et l'ensemble embase/poinçon/système(s) de poussée inférieure est placé dans la presse, sur un élément de presse, la matrice étant quant à elle placée sur un autre élément de presse.
- [0029] Dans une seconde réalisation, le poinçon est solidaire d'une embase prévue pour être disposée sur un élément de presse qui porte l'au moins un système de poussée inférieure, ce système de poussée inférieure exerçant une force de poussée sur le support en passant à travers l'embase.

- [0030] Ainsi, le système de poussée inférieure est intégré à l'élément de presse, et non plus à l'embase comme dans la première réalisation précitée, de sorte que c'est l'ensemble embase/poinçon qui est placé sur l'élément de presse.
- [0031] De la sorte, il est possible d'utiliser simplement plusieurs moules de formes différentes en association avec une même presse, tous les systèmes de poussée inférieure et les systèmes d'évacuation éventuellement associés faisant partie intégrante de la presse et ne devant pas être changés à chaque installation d'un nouveau moule.
- [0032] Dans une réalisation avantageuse, la matrice présente une portion centrale en creux entourée d'une portion plane qui est elle-même entourée par un bossage, et le poinçon présente une portion centrale en saillie bordée par une portion plane, où, dans la configuration de fermeture du moule d'injection, la couronne d'étanchéité est en appui sur le bossage selon le plan de joint, et la portion plane du poinçon s'étend dans ce plan de joint, et la cavité de moulage s'étend entre la portion centrale en creux de la matrice et la portion centrale en saillie du poinçon, également entre la portion plane de la matrice et la portion plane du poinçon, et aussi entre la portion plane de la matrice et la couronne d'étanchéité, la cavité de moulage présentant une portion de bordure s'étendant au-delà de la portion plane du poinçon jusqu'au bossage de la matrice.
- [0033] Ainsi, une fois la pièce moulée dans la cavité de moulage, et une fois le moule d'injection-compression en configuration ouverte, il sera aisé de dévêtir la pièce moulée, c'est-à-dire de la décoller du poinçon, car cette pièce moulée présente une bordure périphérique en appui sur la couronne d'étanchéité, et il suffira alors de pousser la couronne d'étanchéité vers le haut (ici en direction de la matrice) par exemple au moyen du ou des systèmes de poussée inférieure décrit précédemment, pour que la pièce moulée se décolle du poinçon.
- [0034] Dans un mode de réalisation, le moule d'injection-compression comporte un insert disposé dans la cavité de moulage, ledit insert étant réalisé dans un matériau de type métallique ou fibreux.
- [0035] Par exemple, l'insert peut être réalisé dans l'un des matériaux suivants : fibre naturelle, fibre de verre, fibre de carbone ou kevlar.
- [0036] Une fois la matière constituant la pièce moulée injectée dans la cavité de moulage, cette matière se répand autour de l'insert disposé dans cette même cavité de moulage : après refroidissement de cette matière, l'insert est donc intégré à la pièce moulée et permet ainsi de rigidifier et solidifier cette dernière.
- [0037] Selon une caractéristique, aucun de la matrice et du poinçon ne présente un conduit d'injection débouchant dans la cavité de moulage et conçu pour introduire de la matière dans ladite cavité de moulage.
- [0038] Le moule est ainsi un moule de compression, dans lequel l'introduction de la matière

constituant la pièce moulée n'est pas introduite dans la cavité de moulage depuis le poinçon ou la matrice.

[0039] Dans un tel moule de compression, il est nécessaire de pouvoir complètement ouvrir le moule afin qu'un opérateur extérieur ou un robot automatisé puisse avoir un accès direct à la cavité de moulage et puisse y introduire de la matière, par exemple sous la forme d'une boule malléable.

[0040] L'invention concerne également un appareil de moulage, adapté pour réaliser, dans un même cycle, une opération de moulage et une opération de surmoulage, comportant :

- un premier moule d'injection-compression, adapté pour réaliser une opération de moulage à basse pression, tel que précédemment décrit et dans lequel la matrice et le poinçon ne présentent aucun point de contact dans la configuration de fermeture dudit premier moule d'injection-compression, et

- un deuxième moule d'injection-compression, adapté pour réaliser une opération de surmoulage à haute pression, comprenant une matrice et un poinçon définissant entre eux une cavité de moulage dans une configuration de fermeture dudit deuxième moule d'injection-compression,

ledit appareil de moulage étant configuré de manière que les mouvements de fermeture respectifs desdits premier moule d'injection-compression et deuxième moule d'injection-compression suivent simultanément la même cinématique sous l'effet d'un unique système d'actionnement, et

le système de poussée inférieure étant adapté pour faire varier l'intensité de la force de poussée plaquant la couronne d'étanchéité sur la matrice du premier moule d'injection-compression.

[0041] Un tel appareil de moulage permet de réaliser dans un même cycle une opération de moulage dans le premier moule d'injection-compression et une opération de surmoulage dans le deuxième moule d'injection-compression.

[0042] Cet appareil de moulage est configuré de sorte que le mouvement de fermeture du premier moule d'injection compression et celui du deuxième moule d'injection-compression suivent la même cinématique, c'est-à-dire que le rapprochement de la matrice du poinçon du premier moule d'injection-compression et le rapprochement de la matrice du poinçon du deuxième moule d'injection-compression soient effectués simultanément, selon la même direction, à la même vitesse, etc.

[0043] Ainsi, les configurations de fermeture respectives du premier moule d'injection-compression et du deuxième moule d'injection-compression (définies, pour le premier moule d'injection-compression, par la mise en contact de la matrice et de la couronne d'étanchéité, et, pour le deuxième moule d'injection-compression, par la mise en contact de la matrice et du poinçon) sont atteintes au même moment et les

cavités de moulage respectives de ceux-ci subissent les mêmes conditions de pression.

[0044] Or, l'opération de moulage effectuée dans le premier moule d'injection-compression nécessite d'imposer à la matière à mouler une pression faible, alors que l'opération de surmoulage effectuée dans le deuxième moule d'injection-compression nécessite une pression beaucoup plus élevée : cela est réalisable grâce à la présence de la couronne d'étanchéité du premier moule d'injection-compression.

[0045] En effet, il est possible de faire varier la pression régnant dans la cavité de moulage du premier moule d'injection-compression en modifiant l'intensité de la force de poussée exercée sur la couronne d'étanchéité par le système de poussée inférieure.

[0046] En diminuant l'intensité de cette force de poussée, la force exercée par la couronne d'étanchéité sur la matrice diminue également, menant ainsi à une diminution de la pression exercée par la matrice sur la matière présente dans la cavité de moulage du premier moule d'injection-compression tout en maintenant à une valeur élevée la pression régnant dans la cavité de moulage du deuxième moule d'injection-compression.

[0047] Dans un mode de réalisation, le système de poussée inférieure comporte au moins un vérin hydraulique.

[0048] En gérant la fuite hydraulique d'un tel vérin hydraulique et les pressions exercées dans chacune des chambres de celui-ci, il est ainsi possible de commander les conditions de pression régnant dans la cavité de moulage du premier moule d'injection-compression.

[0049] Selon une possibilité, la matrice du premier moule d'injection-compression et la matrice du deuxième moule d'injection-compression sont adaptées pour être disposées sur un même premier élément de presse, et le poinçon du deuxième moule d'injection-compression et le poinçon du premier moule d'injection-compression sont adaptés pour être disposés sur un même deuxième élément de presse parallèle au premier élément de presse, l'un au moins du premier élément de presse et du deuxième élément de presse étant déplaçable en translation selon une direction de fermeture.

[0050] Selon une caractéristique, la cavité de moulage du deuxième moule d'injection-compression comporte :

- une première portion présentant une forme et une taille identiques à celles de la cavité de moulage du premier moule d'injection compression, et
- une deuxième portion contiguë à ladite première portion et de volume non nul.

[0051] De la sorte, il est possible d'introduire dans la cavité de moulage du deuxième moule d'injection-compression une pièce déjà moulée dans la cavité de moulage du premier moule d'injection-compression, dans le but d'ajouter sur cette pièce moulée des éléments réalisés par surmoulage dans le deuxième moule d'injection-compression.

[0052] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la

lecture de la description détaillée ci-après, de plusieurs exemples de mise en œuvre non limitatifs, faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- [0053] [fig.1] est une vue schématique en perspective d'un poinçon entouré d'une couronne d'étanchéité pour un moule d'injection-compression selon l'invention, avec un zoom sur un connecteur à droite ;
- [0054] [fig.2] est une vue schématique en perspective de poinçon et de la couronne d'étanchéité de la Figure 1, avec une illustration des systèmes de poussée latérale et avec un zoom sur un connecteur et sur un système de poussée latérale à droite ;
- [0055] [fig.3] est une vue schématique d'une couronne d'étanchéité avec un zoom à droite sur un connecteur illustré en coupe, et avec un autre zoom à gauche sur un système de poussée latérale illustré en coupe ;
- [0056] [fig.4] est une vue schématique d'une déformation de la couronne d'étanchéité ;
- [0057] [fig.5] est une vue schématique de six couronnes d'étanchéité conformes à l'invention, avec différentes formes ;
- [0058] [fig.6] est une vue schématique en coupe d'un premier moule d'injection-compression selon l'invention, dans une configuration ouverte (6a) et dans une configuration fermée (6b) ;
- [0059] [fig.7] est une vue schématique en coupe d'un deuxième moule d'injection-compression selon l'invention, dans une configuration fermée ;
- [0060] [fig.8] est une vue schématique en coupe d'un troisième moule d'injection-compression selon l'invention, dans une configuration ouverte (8a), dans une configuration fermée (8b et 8c) et dans une configuration de retrait de la pièce moulée (8d) ;
- [0061] [fig.9] est une vue schématique d'un quatrième moule d'injection selon l'invention, dans une configuration ouverte (9a) et dans une configuration fermée (9b) ;
- [0062] [fig.10] est une vue d'une pièce moulée (10a) et d'une pièce surmoulée (10b) ;
- [0063] [fig.11] est une vue schématique en coupe d'un appareil de moulage selon l'invention, dans une configuration ouverte ;
- [0064] [fig.12] est une vue schématique en coupe d'un appareil de moulage selon l'invention, dans une configuration ouverte au début d'une opération de moulage ;
- [0065] [fig.13] est une vue schématique en coupe d'un appareil de moulage selon l'invention, dans une configuration fermée.
- [0066] La figure 1 représente un moule d'injection-compression 1 comportant un poinçon 2 et une matrice 3 (non visible), définissant entre eux une cavité de moulage 11.
- [0067] Ce moule d'injection-compression 1 est muni d'une couronne d'étanchéité 4 montée autour du périmètre poinçon 2.
- [0068] Cette couronne d'étanchéité 4 comprend quatre tronçons de ceinture 5, reliés entre eux par des connecteurs 6.

- [0069] Plus précisément, chaque extrémité d'un tronçon de ceinture 5 est reliée à une extrémité d'un autre tronçon de ceinture 5 par l'intermédiaire d'un connecteur 6.
- [0070] Par exemple, le connecteur 6 reliant les tronçons de ceinture 5 et 5', visibles sur la figure 1b, comporte une vis épaulée 61 vissée sur le tronçon de ceinture 5 et insérée dans un trou 51' ménagé dans le tronçon de ceinture 5'.
- [0071] Ce même connecteur 6 comporte également un ressort hélicoïdal 62 intercalé entre un palier 511' ménagé dans le trou 51' et la tête 611 de la vis épaulée 61 : de la sorte, le connecteur 6 exerce constamment une force tendant à rapprocher les tronçons de ceinture 5 et 5' l'un de l'autre.
- [0072] Par ailleurs, le trou 51' et la vis épaulée 61 sont choisis de sorte que cette dernière puisse être insérée dans le tronçon de ceinture 5' avec un jeu latéral, autorisant ainsi le déplacement latéral du tronçon 5' par rapport au tronçon 5, selon une direction parallèle à la surface de contact S entre ces deux tronçons de ceinture 5 et 5'.
- [0073] Le moule d'injection-compression 1 comporte également des systèmes de poussée latérale 7, exerçant en continu une force ayant pour effet de plaquer les tronçons de ceinture 5 contre le poinçon 2.
- [0074] En particulier, chaque tronçon de ceinture 5 est associé à deux systèmes de poussée latérale 7 de type élastique, plaquant celui-ci contre le pourtour du poinçon 2.
- [0075] Ainsi, grâce aux connecteurs 6 et aux systèmes de poussée 7 la couronne d'étanchéité 4 peut se déformer en conservant en permanence les propriétés suivantes :
- la couronne d'étanchéité 4 reste en contact permanent avec le poinçon,
 - les tronçons de ceinture 5 restent en permanence en contact les uns avec les autres à leurs deux extrémités, et
 - chaque tronçon de ceinture 5 peut se déplacer latéralement par rapport à un autre tronçon de ceinture 5 auquel il est associé par l'intermédiaire d'un connecteur 6.
- [0076] Ces trois propriétés ont pour conséquence de garantir une étanchéité parfaite entre le poinçon 2 et la couronne d'étanchéité 4 (même dans les zones de contact entre les différents tronçons de ceinture), et de permettre une déformation de cette couronne d'étanchéité 4 sous l'effet de la dilatation thermique du poinçon 2 : lorsque celui-ci se dilate sous l'effet d'une augmentation de température ou se contracte sous l'effet d'une baisse de température, la couronne d'étanchéité 4 s'adapte à ces variations tout en conservant une étanchéité parfaite.
- [0077] De la sorte, le risque de grippage du moule d'injection-compression 1 est évité, sans qu'il soit nécessaire de contrôler précisément sa température, car la déformation de la couronne d'étanchéité 4 est automatique.
- [0078] Les figures 3, 4 et 5 suivantes représentent plusieurs modes de réalisation envisageables de cette couronne d'étanchéité 4, chacun de ces modes de réalisation étant adapté à une géométrie particulière du moule d'injection-compression.

- [0079] Par exemple, la couronne d'étanchéité 4 illustrée par la figure 3 est adaptée à un moule d'injection-compression de forme rectangulaire, semblable à celui représenté sur les figures 1 et 2, et comporte quatre tronçons de ceinture 5 reliés l'un avec l'autre par un connecteur 6 et associé chacun à un système de poussée latérale 7.
- [0080] La figure 4 illustre la déformation d'une telle couronne d'étanchéité 4 sous l'effet de la dilatation thermique du poinçon 2.
- [0081] Sur la figure 4a, le connecteur 6 joint deux tronçons de ceinture 50 et 60.
- [0082] Ce connecteur 6 est fixé sur le tronçon de ceinture 50 et est inséré dans un trou 602 ménagé dans le tronçon de ceinture 60 et présente un jeu latéral (c'est-à-dire que l'épaisseur de la tige du connecteur 6 est inférieure à la largeur du trou 602).
- [0083] Dans la configuration de la figure 4a, la bordure 601 du tronçon de ceinture 60 est placée dans la continuité de la bordure latérale 501 du tronçon de ceinture 50 : la longueur du périmètre interne de la couronne d'étanchéité 4, définie comme la distance entre la bordure latérale 502 du tronçon de ceinture 50 et la bordure latérale 701 du tronçon de ceinture 70, présente une première mesure L.
- [0084] Sur la figure 4b, à la suite d'une dilatation thermique du poinçon 2, autour duquel la couronne d'étanchéité 4 se trouve, le tronçon de ceinture 60 est déplacé latéralement par rapport au tronçon de ceinture 50 grâce au jeu latéral du trou 602, de sorte que la bordure 601 du tronçon de ceinture 60 n'est plus placée dans la continuité de la bordure latérale 501 du tronçon de ceinture 50.
- [0085] Dans cette nouvelle configuration, la longueur du périmètre interne de la couronne d'étanchéité 4 prend une nouvelle mesure L', avec $L' > L$.
- [0086] Ainsi, la couronne d'étanchéité 4 peut s'adapter aux variations de longueur du périmètre du poinçon 2 tout en maintenant un contact permanent entre les différents tronçons de ceinture qui la composent.
- [0087] Dans le mode de réalisation de la figure 5d, le tronçon de ceinture identifié 5' présente une forme générale en « L » et est associé à :
- deux connecteurs 6 permettant le mouvement latéral de cet élément de ceinture 5' par rapport aux éléments de ceinture 5 adjacents, et
 - deux systèmes de poussée latérale orthogonaux l'un à l'autre, permettant de maintenir le contact avec le poinçon 2 le long des deux surfaces intérieures 50'.
- [0088] De nombreux autres modes de réalisation sont bien entendus envisageables.
- [0089] La figure 6 représente un moule d'injection-compression 1 disposé dans une presse 8, le poinçon 2 étant placé sur un premier élément de presse 81 et la matrice 3 étant placée sur un deuxième élément de presse 82.
- [0090] De même que précédemment, ce moule d'injection-compression 1 est muni d'une couronne d'étanchéité 4, chaque tronçon de ceinture 5 étant plaqué contre le pourtour du poinçon 2 par les systèmes de poussée 7.

- [0091] Ces systèmes de poussée 7 consistent ici en des vérins hydrauliques ou autres système de compensation élastique (exemple ressort).
- [0092] La couronne d'étanchéité 4 est placée sur un support 9, monté coulissant autour du poinçon 2 et comportant des épaulements intérieurs 91 destinés à recevoir les tronçons de ceinture 5.
- [0093] Enfin, le moule d'injection-compression 1 comporte des systèmes de poussée inférieure 10, consistant dans ce mode de réalisation en des vérins hydrauliques, adaptés pour déplacer le support 9 et, par suite, la couronne d'étanchéité 4 le long du pourtour du poinçon 2.
- [0094] Dans d'autres modes de réalisation, le système de poussée inférieure 10 peut comporter des systèmes à compensation élastique, par exemple de type ressort.
- [0095] La figure 6a représente le moule d'injection-compression dans une configuration ouverte correspondant au début d'un cycle d'injection-compression, dans laquelle la couronne d'étanchéité 4, sous l'effet des systèmes de poussée inférieure 10, est plaquée contre la matrice 3.
- [0096] La matrice 3, le poinçon 2 et la couronne d'étanchéité 4 définissent ainsi la cavité de moulage 11.
- [0097] Au début du cycle d'injection-compression (figure 6a), de la matière 12 déformable est injectée depuis un conduit d'injection 121 de la matrice 3 dans la cavité de moulage 11, sur un insert 13 disposé dans la cavité de moulage 11.
- [0098] L'insert 13 peut par exemple être réalisé en fibre de carbone ou en fibre de verre et présente la forme de la pièce moulée désirée.
- [0099] Dans d'autres modes de réalisation, le moule d'injection-compression 1 ne comporte pas d'insert 13.
- [0100] Cette matière 12 peut par exemple être de type thermoplastique, thermodurcissable, ou encore hybride et est susceptible d'être déformée dans la cavité de moulage 11 sous l'effet du mouvement relatif de la matrice 3 et du poinçon 2.
- [0101] L'élément de presse 81 est ensuite déplacé vers l'élément de presse 82, provoquant ainsi la fermeture du moule d'injection-compression 1 et la réduction du volume de la cavité de moulage 11.
- [0102] Sous l'effet de cette fermeture, la matière thermoplastique se répand dans la cavité de moulage autour de l'insert 13, jusqu'à occuper tout le volume de cette cavité de moulage 11 (figure 6b).
- [0103] Après refroidissement de la matière 12, celle-ci se solidifie, formant ainsi la pièce moulée souhaitée : grâce à la couronne d'étanchéité 4 garantissant l'étanchéité de la cavité de moulage 11, la pièce moulée ainsi obtenue ne présentera pas de bavure une fois le moule d'injection-compression réouvert.
- [0104] L'insert 13 est alors intégré dans cette pièce moulée et permet de la rigidifier et de la

solidifier.

- [0105] La figure 7 représente un mode de réalisation dans lequel le moule d'injection-compression 1 est placé sur un élément de presse 82 dans lequel sont intégrés les systèmes de poussée inférieure 10.
- [0106] Dans ce mode de réalisation, le poinçon 2 est ainsi solidaire d'une embase 21 adaptée pour être disposée sur ledit élément de presse 82 de manière à faire coopérer les systèmes de poussée inférieure 10 avec le support 9, permettant le déplacement du support 9 et de la couronne d'étanchéité 4 autour du poinçon 2.
- [0107] Dans ce mode de réalisation, les systèmes de poussée inférieure 10 font donc partie intégrante de la presse 8, ainsi que, par exemple, les circuits d'évacuation associés lorsque ces systèmes de poussée inférieure 10 consistent en des vérins hydrauliques.
- [0108] De la sorte, il est aisément possible de placer plusieurs moules d'injection-compression différents sur le même élément de presse 82, sans devoir pour cela changer les systèmes de poussée inférieure 10 à chaque installation d'un nouveau moule d'injection-compression.
- [0109] La figure 8 représente un cycle d'injection-compression (la figure 8a représentant un moule d'injection-compression en configuration ouverture, et la figure 8b en configuration de fermeture) dans un mode de réalisation similaire à celui décrit par la figure 6 précédente, mais dans lequel :
- le système de poussée latérale 7 consistent en des ressorts hélicoïdaux associés à des vis épaulées, et
 - le conduit d'injection 121 de la matière 12 passe dans le poinçon 2.
- [0110] La figure 8d représente l'étape de dévêtissement de la pièce moulée une fois la matière 12 solidifiée, c'est-à-dire l'étape de désolidarisation de cette la pièce moulée du poinçon 2.
- [0111] Cette étape se trouve grandement facilitée par la structure de la couronne d'étanchéité 4.
- [0112] En effet, comme visible sur la figure 8c, représentant une vue de détail de la figure 8b, la cavité de moulage 11, s'étend au-delà d'une portion plane 22 du poinçon 2, entre la couronne d'étanchéité 4 et une portion plane 31 de la matrice 3.
- [0113] Cette caractéristique, rendue possible par le fait que la configuration de fermeture soit définie par le contact entre la couronne d'étanchéité 4 et un bossage 32 de la matrice 3 dans le plan de joint P, a pour conséquence le fait que la cavité de moulage 11 présente une portion de bordure 111 située en vis-à-vis de la couronne d'étanchéité 4.
- [0114] Ainsi, comme visible sur la figure 8d, il suffit, pour dévêtir la pièce moulée dans la cavité de moulage 11, de déplacer la couronne d'étanchéité 4 autour du poinçon 2 de manière que la face supérieure 41 de celle-ci soit positionnée au-delà (« au-dessus »)

de la portion plane du poinçon 2 : ainsi, la couronne d'étanchéité 4 exerce sur la périphérie de la pièce moulée une force permettant de désolidariser cette dernière du poinçon 2.

- [0115] Il est également possible, en complément de cette méthode, d'utiliser des éléments dévêtisseurs 23 intégrés au poinçon 2 et adaptés pour saillir du poinçon 2 dans la cavité de moulage 11, permettant ainsi de pousser la pièce moulée à distance du poinçon 2.
- [0116] Par exemple, ces éléments dévêtisseurs 23 peuvent consister en des pièces profilées de forme cylindrique mises en mouvement sous l'action d'un vérin ou de la presse 8.
- [0117] La figure 9 représente un dernier mode de réalisation dans lequel la matière 12 utilisée pour le moulage présente une faible fluidité.
- [0118] Dans ce mode de réalisation, ni le poinçon 2 ni la matrice 3 ne comporte de conduit d'injection 121 et la matière 12 est directement déposée (figure 8a) par un opérateur extérieur ou par un robot automatisé dans la cavité de moulage 11 sous forme de « boule » malléable, avant que le moule d'injection-compression 1 ne se referme (figure 9b), permettant le moulage de cette matière 12.
- [0119] Les figures 10 à 13 suivantes illustrent un mode de réalisation particulier de l'invention, permettant de réaliser conjointement une opération de moulage et une opération de surmoulage grâce à l'utilisation d'un moule d'injection-compression comportant une couronne d'étanchéité telle que précédemment décrite.
- [0120] La figure 10a représente une pièce moulée 14, par exemple obtenue à l'issue du procédé de moulage décrit par la figure 8 précédente.
- [0121] La figure 10b représente une pièce surmoulée 15 obtenue à partir de la pièce moulée 14, et sur laquelle ont été ajoutés par surmoulage des éléments surmoulés 151.
- [0122] Les figures 11 à 13 suivantes représentent un appareil de moulage permettant de réaliser de manière efficace les opérations de moulage et de surmoulage permettant la fabrication de la pièce surmoulée 15.
- [0123] Un tel appareil de moulage 100 est visible sur la figure 11 et comporte notamment :
- un premier moule d'injection-compression 1, présentant une matrice 3 et un poinçon 2 définissant une cavité de moulage 11, et une couronne d'étanchéité 4 telle que précédemment décrite, et
 - un deuxième moule d'injection-compression 1', présentant une matrice 3' et un poinçon 2' définissant une cavité de moulage 11'.
- [0124] La couronne d'étanchéité 4 est disposée sur un support 9, et est déplaçable en translation autour du poinçon 2 sous l'effet d'une force de poussée exercée par un système de poussée inférieure 10 constitué, dans ce mode de réalisation, d'un vérin hydraulique.
- [0125] Dans ce mode de réalisation, la matrice 3 et la matrice 3' sont solidaires entre elles et sont disposées sur un même élément de presse 82.

- [0126] De même, le poinçon 2 et le poinçon 2' sont solidaires entre eux et sont disposés sur un même élément de presse 81, parallèle à l'élément de presse 82.
- [0127] L'élément de presse 82 est déplaçable en translation, de manière à rapprocher respectivement la matrice 3 du poinçon 2 et la matrice 3' du poinçon 2' et ainsi fermer le premier moule d'injection-compression 1 et le deuxième moule d'injection-compression 1'.
- [0128] La figure 13 représente l'appareil de moulage 100 en configuration de fermeture complète, et la figure 12 représente le même appareil de moulage dans une configuration de fermeture intermédiaire.
- [0129] Le premier moule d'injection-compression 1 et le deuxième moule d'injection-compression 1' sont ainsi configurés de manière que leurs mouvements respectifs de fermeture suivent exactement la même cinématique (c'est-à-dire que les mouvements relatifs respectifs de la matrice 3 par rapport au poinçon 2 et de la matrice 3' par rapport au poinçon 2' présentent la même direction, la même vitesse, etc.).
- [0130] En particulier cette configuration particulière a deux conséquences principales :
- les configurations de fermeture respectives du premier moule d'injection-compression 1 (définie par le contact entre la matrice 3 et la couronne d'étanchéité 4) et du deuxième moule d'injection-compression 1' (définie par le contact entre la matrice 3' et le poinçon 2') sont atteintes simultanément, et
 - la pression exercée par la matrice 3 sur de la matière 12 remplissant la cavité de moulage 11 est identique à celle exercée par la matrice 3' sur de la matière 12' remplissant la cavité de moulage 11'.
- [0131] La présence de la couronne d'étanchéité 4 et du système de poussée inférieure 10 permet, comme cela sera plus précisément décrit par la suite, de faire varier la pression régnant dans la cavité de moulage 11, et ainsi de pouvoir réaliser dans un même cycle une opération de moulage à basse pression dans la cavité de moulage 11 et une opération de surmoulage à haute pression dans la cavité de moulage 11'.
- [0132] La première étape du processus permettant d'aboutir à la fabrication d'une pièce surmoulée 15 consiste à effectuer une opération de moulage dans le premier moule d'injection-compression 1, tel que précédemment décrit, en introduisant par un conduit d'injection 121 en configuration ouverte de la matière 12 à mouler dans la cavité de moulage 11, puis à fermer ledit premier moule d'injection-compression 1 pour que cette même matière 12 se répande dans la cavité de moulage 11 et former, après refroidissement, une pièce moulée 14.
- [0133] Il est à noter la présence, d'un insert 13 dans la cavité de moulage 11, par exemple réalisé en fibre de carbone ou de verre, permettant de renforcer la solidité de la pièce moulée 14.
- [0134] Une fois cette pièce moulée 14 ainsi obtenue, celle-ci est disposée dans la cavité de

moulage 11' par un opérateur extérieur ou un robot automatisé, et un nouvel insert 13 est placé dans la cavité de moulage 11, comme cela est visible sur la figure 11.

- [0135] Il est à noter que la forme et la taille de la cavité de moulage 11' sont adaptées pour permettre à cette cavité de moulage 11' de contenir ladite pièce moulée 14.
- [0136] La cavité de moulage 11' se décompose ainsi en deux portions distinctes :
 - une première portion de forme et de taille similaires à celles de la cavité de moulage 11 (en configuration de fermeture), destinée à recevoir la pièce moulée 14, et
 - une deuxième portion 112', contiguë à la première portion et dont la forme correspond aux éléments de surmoulage 151 destinés à être surmoulés sur la pièce moulée 14.
- [0137] Comme visible sur la figure 12, de la matière 12 est ensuite injectée à nouveau dans la cavité de moulage 11 sur l'insert 13 et le premier moule d'injection-compression 1 est progressivement fermé de manière que la matière 12 se répande dans la cavité de moulage 11 dans des conditions de basse pression, par exemple de l'ordre de 100 bars.
- [0138] Il est à noter que ce mouvement de fermeture du premier moule d'injection-compression 1 sous l'action de l'élément de presse 82 entraîne la fermeture simultanée du deuxième moule d'injection-compression 1'.
- [0139] Comme visible sur la figure 13, de la matière 12' est ensuite injectée dans la cavité de moulage 11' par un conduit d'injection 121'.
- [0140] Cette injection de matière 12', ayant pour but de réaliser une opération de surmoulage, sur la pièce moulée 14 nécessite que règne dans la cavité de moulage 11' une forte pression, par exemple de l'ordre de 1 000 bars : cette pression est atteinte en après fermeture complète et verrouillage du deuxième moule d'injection-compression 1'.
- [0141] Or, ce mouvement de fermeture entraîne parallèlement, comme précédemment, l'augmentation de la pression dans la cavité de moulage 11.
- [0142] L'opération de moulage dans cette même cavité de moulage 11 nécessitant une basse pression, il est nécessaire de contrebalancer cette augmentation de pression à l'aide de la couronne d'étanchéité 4.
- [0143] Pour ce faire, il suffit de faire varier l'intensité de la force de poussée exercée sur cette même couronne d'étanchéité 4 (par l'intermédiaire du support 9) : en diminuant l'intensité de cette force de poussée, la force exercée par la couronne d'étanchéité 4 sur la matrice 3 dans le plan de joint P diminue, faisant ainsi diminuer la pression dans la cavité de moulage 11.
- [0144] Il est important de remarquer que cette diminution de pression est rendue possible par la structure particulière du premier moule d'injection-compression 1, et en particulier par le fait qu'il n'existe, dans la configuration de fermeture de celui-ci, aucun point de contact entre le poinçon 2 et la matrice 3 : l'intégralité de la force de compression

exercée par le déplacement de la matrice 3 est ainsi appliquée sur la couronne d'étanchéité 4.

- [0145] Ainsi, grâce au contrôle du système de poussée inférieure 10 (par exemple, en gérant la fuite hydraulique du ou des vérins hydrauliques qu'il comporte), il est possible de maintenir dans la cavité de moulage 11 une pression faible, alors que la pression régnant dans la cavité de moulage 11' est beaucoup plus importante.
- [0146] Une fois la matière 12 et la matière 12' refroidie respectivement dans la cavité de moulage 11 et la cavité de moulage 11', il est possible de respectivement dévêtir la nouvelle pièce moulée 14 et la pièce surmoulée 15 du premier moule d'injection-compression 1 et du deuxième moule d'injection-compression 1' grâce à des éléments dévêtisseurs 23 et 23'.
- [0147] De même que précédemment, ces éléments dévêtisseurs 23 et 23' peuvent prendre la forme de pièces profilées intégrées à la matrice 3, au poinçon 2, à la matrice 3' ou au poinçon 2' et adaptées pour saillir de ces derniers, de manière à en désolidariser la pièce moulée 14 et/ou la pièce surmoulée 15.
- [0148] Ainsi, grâce à cet appareil de moulage 100, il est possible de réaliser simultanément une opération de moulage à basse pression et une opération de surmoulage à haute pression dans une unique presse, afin de fabriquer une pièce surmoulée en série de manière plus simple et plus rapide, sans nécessiter l'utilisation d'une deuxième presse et le transport de pièces moulées jusqu'à cette dernière.

Revendications

- [Revendication 1] Moule d'injection-compression (1) comprenant une matrice (3) et un poinçon (2) définissant entre eux une cavité de moulage (11) dans une configuration de fermeture du moule d'injection-compression (1), et comprenant une couronne d'étanchéité (4) montée mobile en coulissement autour du poinçon (2), ladite couronne d'étanchéité (4) définissant, d'une part, une face périphérique intérieure plaquée contre un pourtour du poinçon (2) et, d'autre part, une face supérieure (41) tournée vers la matrice (3) et en appui selon un plan de joint (P) contre la matrice (3) dans la configuration de fermeture du moule d'injection-compression (1), ledit moule d'injection-compression (1) étant caractérisé en ce que la couronne d'étanchéité (4) comprend plusieurs tronçons de ceinture (5) munis d'extrémités jointes deux à deux par des connecteurs (6) pour former une ceinture autour du poinçon (2), chaque connecteur (6) formant une liaison de compensation entre les deux extrémités concernées et étant conformé pour autoriser un mouvement relatif entre les deux extrémités tout en maintenant les deux extrémités concernées en contact entre elles.
- [Revendication 2] Moule d'injection-compression selon la revendication précédente, dans lequel le mouvement relatif des deux extrémités de tronçons de ceinture (5) jointes par chaque connecteur (6) est compris dans un plan parallèle au plan de joint (P).
- [Revendication 3] Moule d'injection-compression selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque connecteur (6) comprend un élément intermédiaire fixé sur une extrémité d'un premier tronçon de ceinture (5) et un organe de rappel élastique (62) joignant ledit élément intermédiaire et une extrémité d'un second tronçon de ceinture (5'), ledit organe de rappel élastique (62) sollicitant l'extrémité du premier tronçon de ceinture (5) dans le sens d'un plaquage contre l'extrémité du second tronçon de ceinture (5').
- [Revendication 4] Moule d'injection-compression (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'élément intermédiaire consiste en une tige de connexion (61) munie d'une première terminaison fixée sur l'extrémité du premier tronçon de ceinture (5) et d'une seconde terminaison traversant avec jeu un trou (51') ménagé dans l'extrémité du second tronçon de ceinture (5'), l'organe de rappel élastique (62) étant intercalé entre un palier (511') ménagé dans le trou (51') et une tête élargie (611) prévue sur la

- seconde terminaison de la tige de connexion (61).
- [Revendication 5] Moule d'injection-compression (1) selon la revendication précédente, dans lequel la seconde terminaison traverse le trou (51') avec un jeu périphérique sur tout le pourtour de ladite seconde terminaison, autorisant un débattement latéral de la seconde extrémité vis-à-vis de la première extrémité.
- [Revendication 6] Moule d'injection-compression (1) selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, dans lequel chaque tronçon de ceinture (5) a une extrémité accouplée, un connecteur (6) muni d'une tige de connexion (61) s'étendant selon une première direction, et une autre extrémité accouplée, un autre connecteur (6) muni d'une tige de connexion (61) s'étendant selon une seconde direction non parallèle à la première direction.
- [Revendication 7] Moule d'injection-compression (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre plusieurs systèmes de poussée latérale (7) exerçant des forces de poussées sur les tronçons de ceinture (5) respectifs dans le sens d'un plaquage de chaque tronçon de ceinture (5) contre le pourtour du poinçon (2).
- [Revendication 8] Moule d'injection-compression (1) selon la revendication précédente, comprenant un support (9) monté coulissant autour du poinçon (2) et muni d'un orifice intérieur traversé par le poinçon (2) et dans lequel est prévu un épaulement intérieur (91) réceptionnant la couronne d'étanchéité (4), où les systèmes de poussée latérale (7) sont portés par le support (9).
- [Revendication 9] Moule d'injection-compression (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre au moins un système de poussée inférieure (10) exerçant une force de poussée sur la couronne d'étanchéité (4) dans le sens d'un plaquage de la couronne d'étanchéité (4) contre la matrice (3).
- [Revendication 10] Moule d'injection-compression (1) selon les revendications 8 et 9, dans lequel le au moins un système de poussée inférieure (10) est conformé pour exercer une force de poussée sur le support (9).
- [Revendication 11] Moule d'injection-compression (1) selon la revendication 10, dans lequel le poinçon (2) est solidaire d'une embase qui porte l'au moins un système de poussée inférieure (10).
- [Revendication 12] Moule d'injection-compression (1) selon la revendication 10, dans lequel le poinçon (2) est solidaire d'une embase (21) prévue pour être disposée sur un élément de presse (82) qui porte l'au moins un système

de poussée inférieure (10), ce système de poussée inférieure (10) exerçant une force de poussée sur le support (9) en passant à travers l'embase (21).

- [Revendication 13] Moule d'injection-compression (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la matrice (3) présente une portion centrale en creux entourée d'une portion plane (31) qui est elle-même entourée par un bossage (32), et le poinçon (2) présente une portion centrale en saillie bordée par une portion plane (22), et dans lequel, dans la configuration de fermeture du moule d'injection-compression (1), la couronne d'étanchéité (4) est en appui sur le bossage (32) selon le plan de joint (P), et la portion plane (22) du poinçon (2) s'étend dans ce plan de joint (P), et la cavité de moulage (11) s'étend entre la portion centrale en creux de la matrice (3) et la portion centrale en saillie du poinçon (2), également entre la portion plane (31) de la matrice (3) et la portion plane (22) du poinçon (2), et aussi entre la portion plane (31) de la matrice (3) et la couronne d'étanchéité (4), la cavité de moulage (11) présentant une portion de bordure (111) s'étendant au-delà de la portion plane (22) du poinçon (2) jusqu'au bossage (32) de la matrice (3).
- [Revendication 14] Moule d'injection-compression selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un insert (13) disposé dans la cavité de moulage (11), ledit insert (13) étant réalisé dans un matériau de type métallique ou fibreux.
- [Revendication 15] Moule d'injection-compression selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel aucun de la matrice (3) et du poinçon (2) ne présente un conduit d'injection (121) débouchant dans la cavité de moulage (11) et conçu pour introduire de la matière (12) dans ladite cavité de moulage (11).
- [Revendication 16] Appareil de moulage, adapté pour réaliser, dans un même cycle, une opération de moulage et une opération de surmoulage, comportant :
- un premier moule d'injection-compression (1), adapté pour réaliser une opération de moulage à basse pression, conforme à la revendication 9 précédente et dans lequel la matrice (3) et le poinçon (2) ne présentent aucun point de contact dans la configuration de fermeture dudit premier moule d'injection-compression (1), et
 - un deuxième moule d'injection-compression (1'), adapté pour réaliser une opération de surmoulage à haute pression, comprenant une matrice (3') et un poinçon (2') définissant entre eux une cavité de moulage (11')

dans une configuration de fermeture dudit deuxième moule d'injection-compression (1'),
 ledit appareil de moulage (100) étant configuré de manière que les mouvements de fermeture respectifs desdits premier moule d'injection-compression (1) et deuxième moule d'injection-compression (1') suivent simultanément la même cinématique sous l'effet d'un unique système d'actionnement, et
 le système de poussée inférieure (10) étant adapté pour faire varier l'intensité de la force de poussée plaquant la couronne d'étanchéité (4) sur la matrice (3) du premier moule d'injection-compression (1).

[Revendication 17]

Appareil de moulage selon la revendication précédente, dans lequel le système de poussée inférieure (10) comporte au moins un vérin hydraulique.

[Revendication 18]

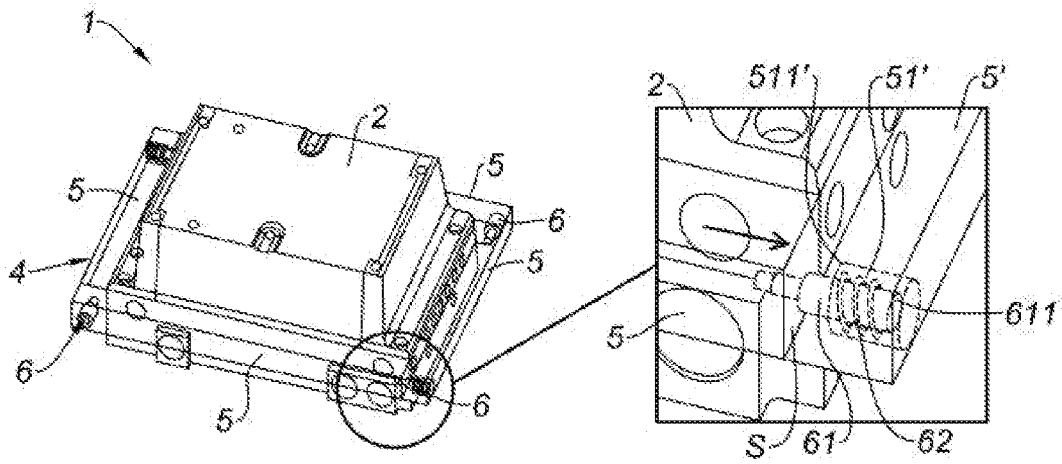
Appareil de moulage selon l'une quelconque des revendications 16 et 17 précédentes, la matrice (3) du premier moule d'injection-compression (1) et la matrice (3') du deuxième moule d'injection-compression (1') étant adaptées pour être disposées sur un même premier élément de presse (82), et le poinçon (2') du deuxième moule d'injection-compression (1') et le poinçon (2) du premier moule d'injection-compression (1) étant adaptés pour être disposés sur un même deuxième élément de presse (81) parallèle au premier élément de presse (82), l'un au moins du premier élément de presse (82) et du deuxième élément de presse (81) étant déplaçable en translation selon une direction de fermeture.

[Revendication 19]

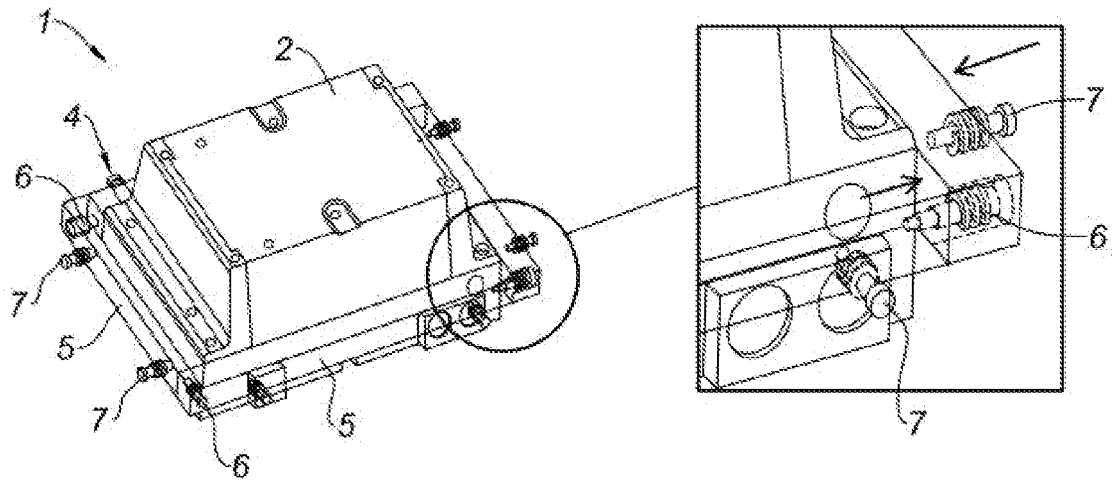
Appareil de moulage selon l'une quelconque des revendications 16 à 18 précédentes, dans lequel la cavité de moulage (11') du deuxième moule d'injection-compression (1') comporte :

- une première portion présentant une forme et une taille identiques à celles de la cavité de moulage (11) du premier moule d'injection compression (1), et
- une deuxième portion (112') contiguë à ladite première portion et de volume non nul.

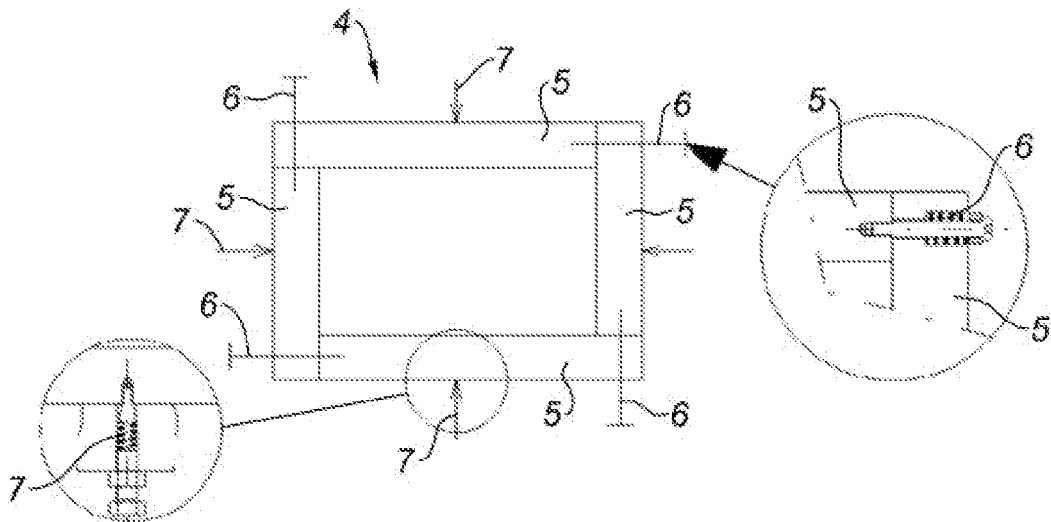
[Fig. 1]



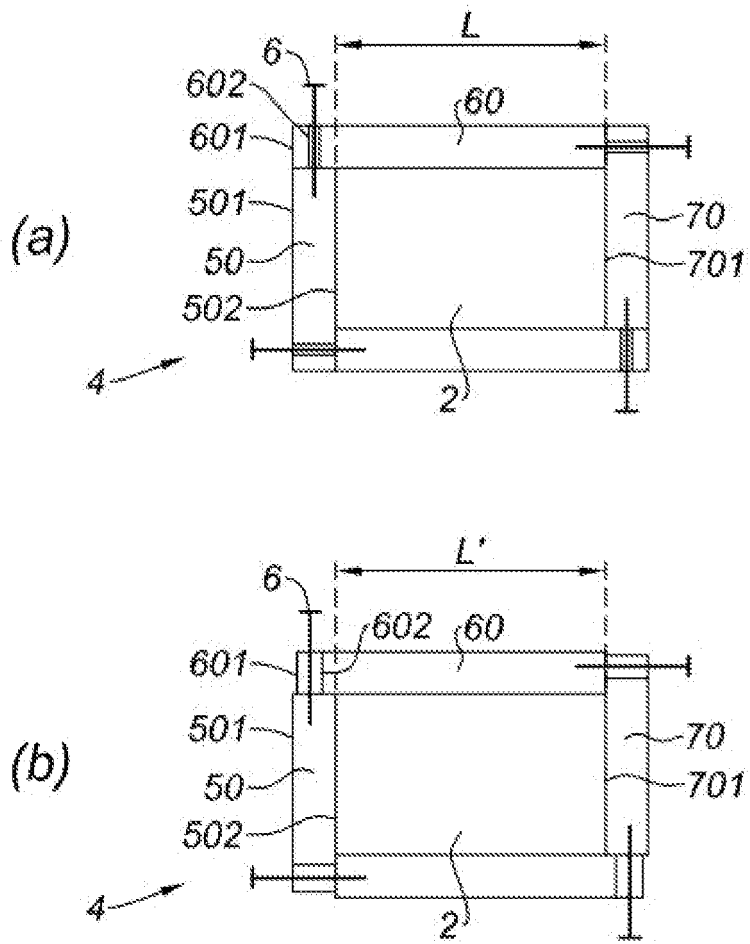
[Fig. 2]



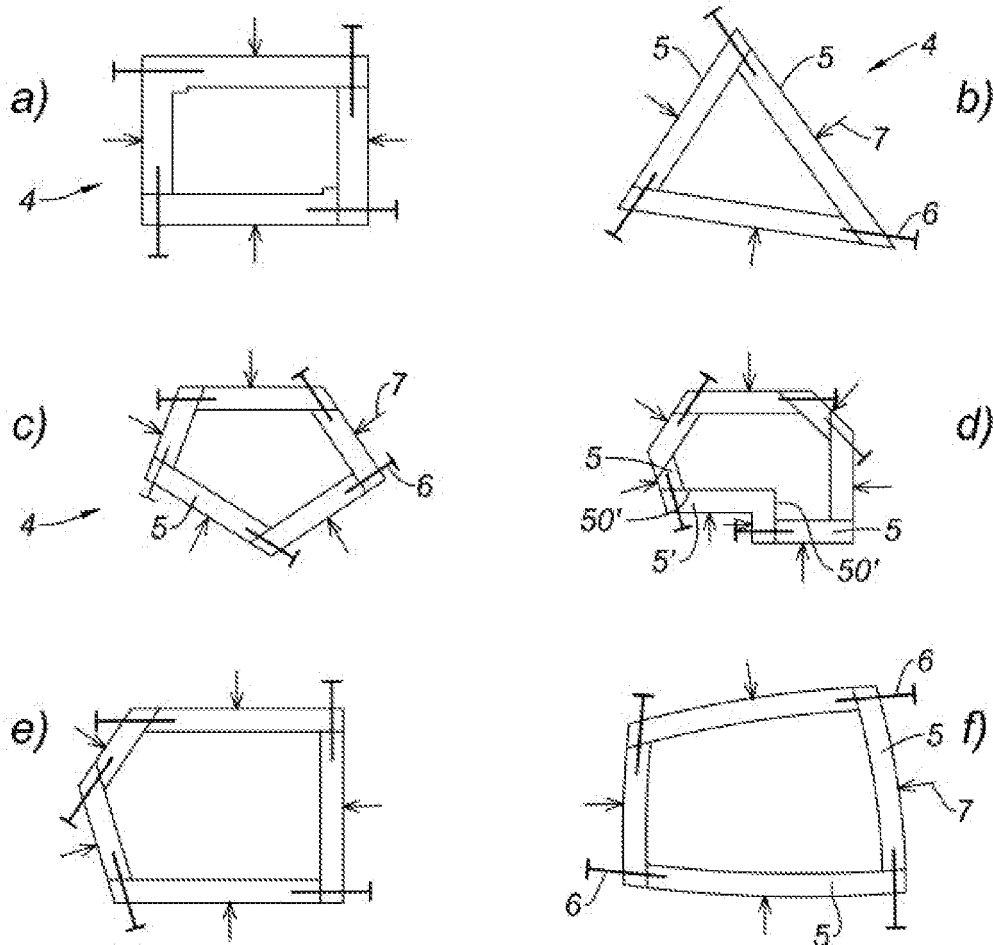
[Fig. 3]



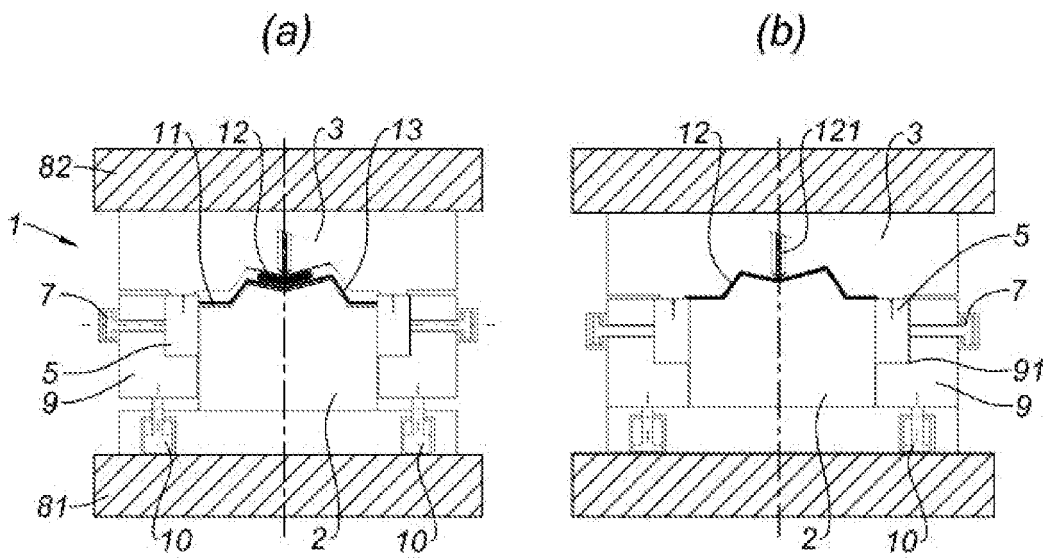
[Fig. 4]



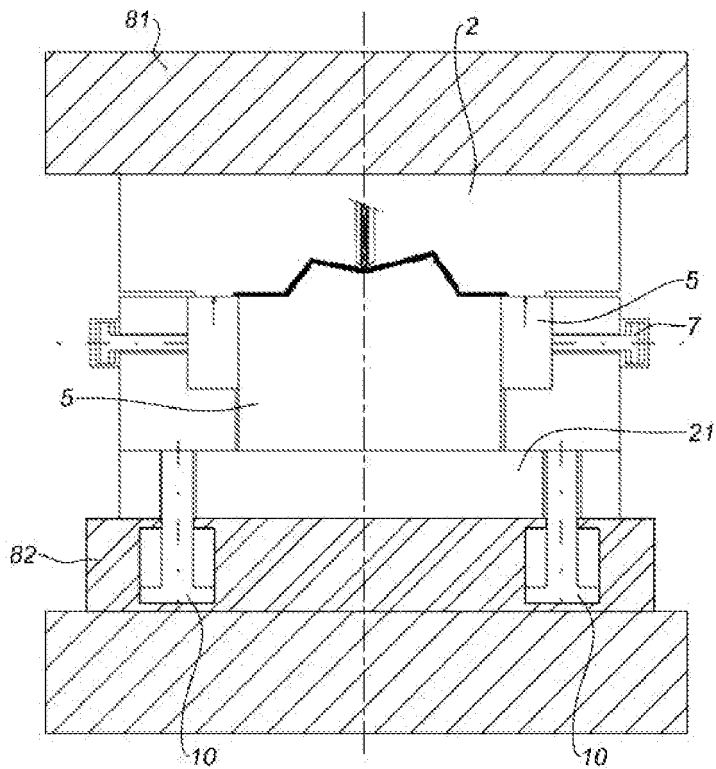
[Fig. 5]



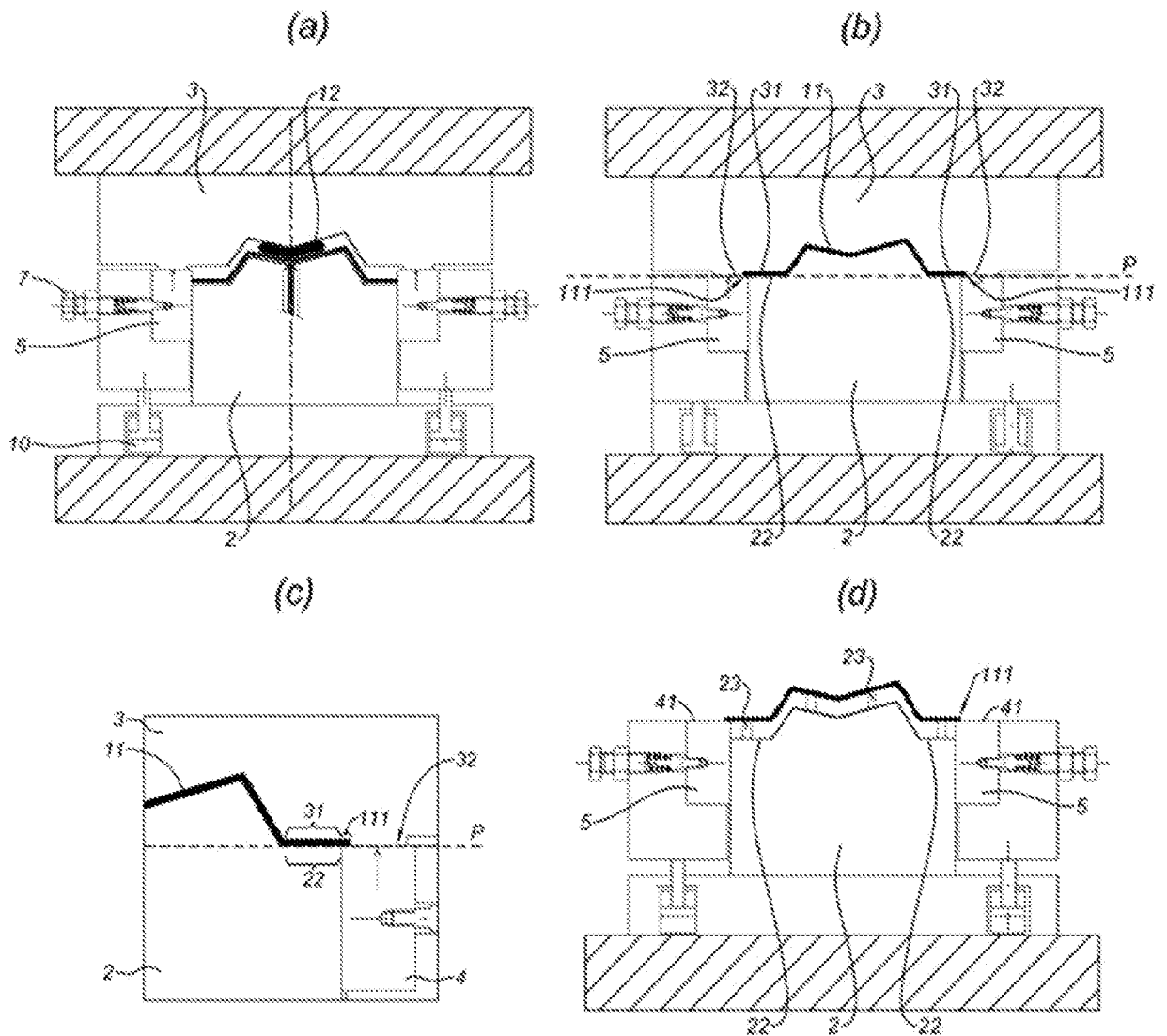
[Fig. 6]



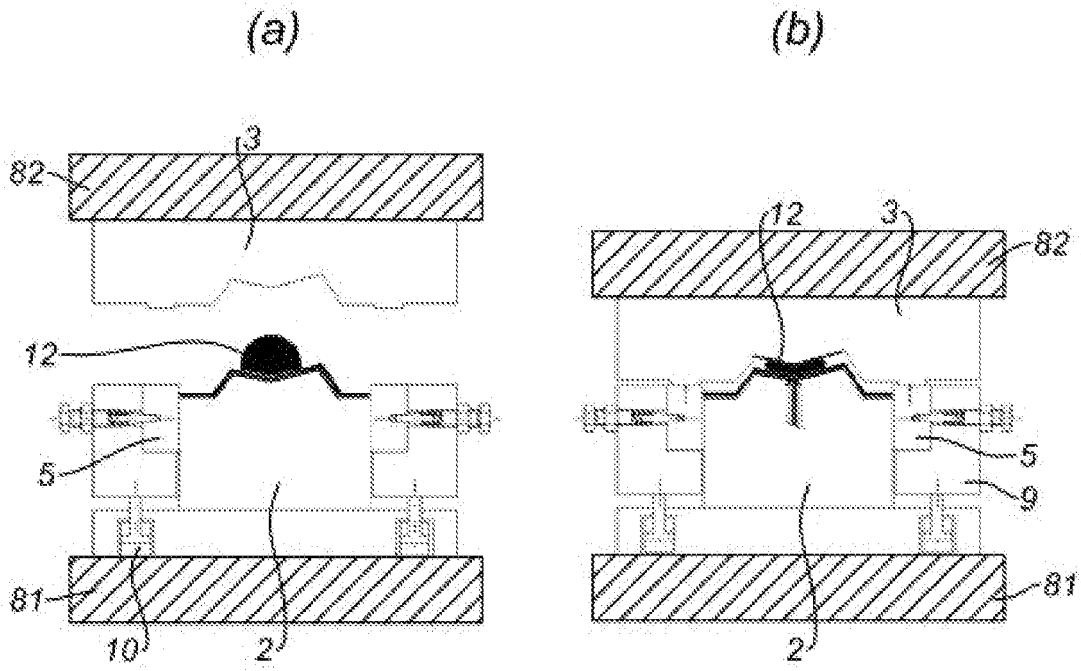
[Fig. 7]



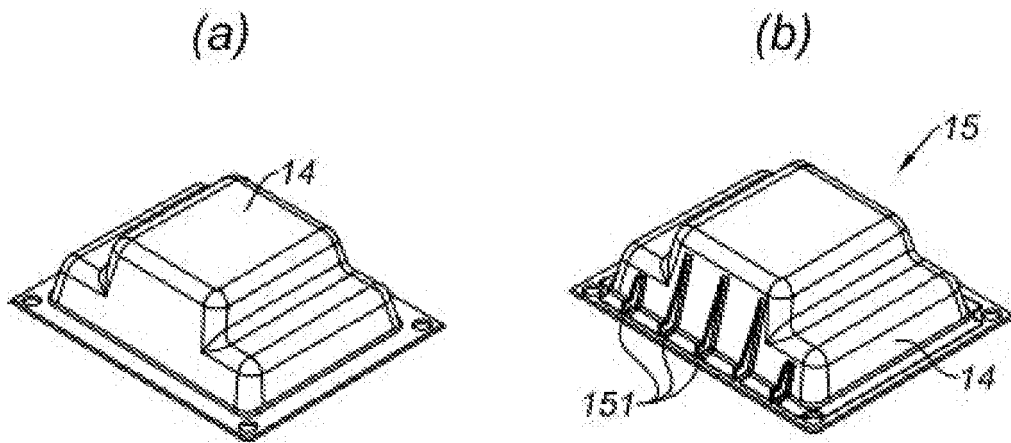
[Fig. 8]



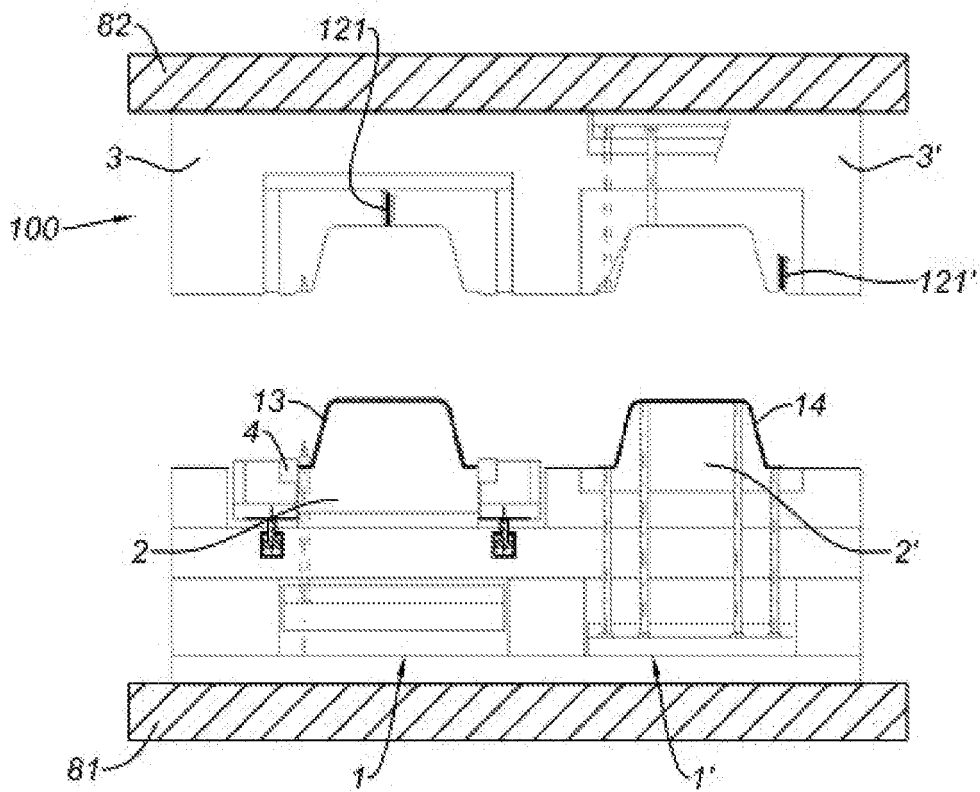
[Fig. 9]



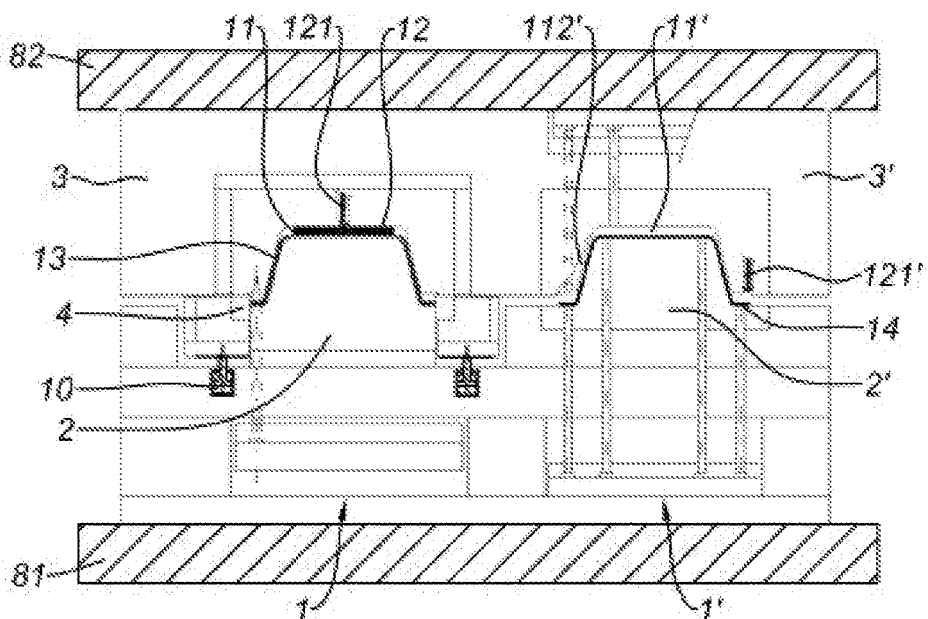
[Fig. 10]



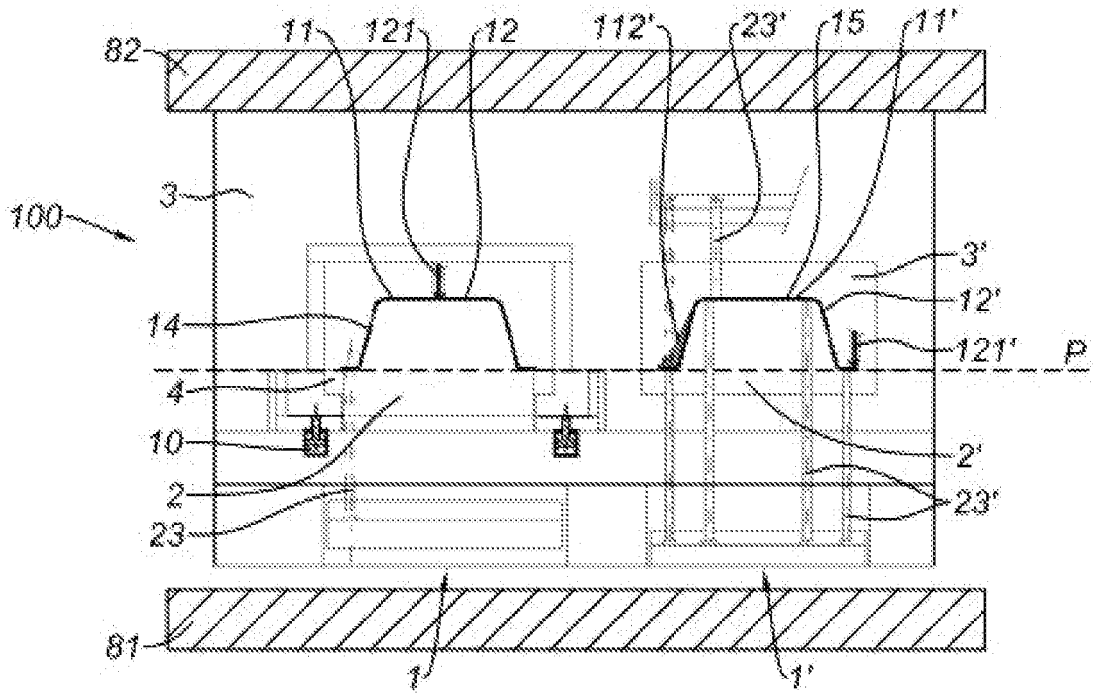
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

FR 2 939 707 A1 (MECAFONCTION [FR])
18 juin 2010 (2010-06-18)

US 6 294 123 B1 (KITAYAMA TAKEO [JP] ET
AL) 25 septembre 2001 (2001-09-25)

US 2011/018165 A1 (TODA KENICHI [JP] ET
AL) 27 janvier 2011 (2011-01-27)

JP S55 77545 A (DAICEL LTD; JAPAN STEEL
WORKS LTD) 11 juin 1980 (1980-06-11)

US 5 914 136 A (HAN HYO YONG [KR])
22 juin 1999 (1999-06-22)

FR 2 893 529 A1 (MECAFONCTION SARL [FR])
25 mai 2007 (2007-05-25)

JP H08 174557 A (TOKYO SEAT KK)
9 juillet 1996 (1996-07-09)

US 2012/091603 A1 (JENKINS KURT ALLEN [US]
ET AL) 19 avril 2012 (2012-04-19)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT