

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 969 526

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

10 61015

⑤1 Int Cl⁸ : B 29 C 44/04 (2012.01), B 29 C 44/58

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.12.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.06.12 Bulletin 12/26.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : VISTEON GLOBAL TECHNOLO-
GIES, INC. — US.

⑦2 Inventeur(s) : BEY CHRISTIAN, CHOQUET ALAIN
et HOCHART OLIVIER.

⑦3 Titulaire(s) : VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES,
INC..

⑦4 Mandataire(s) : CABINET NUSS.

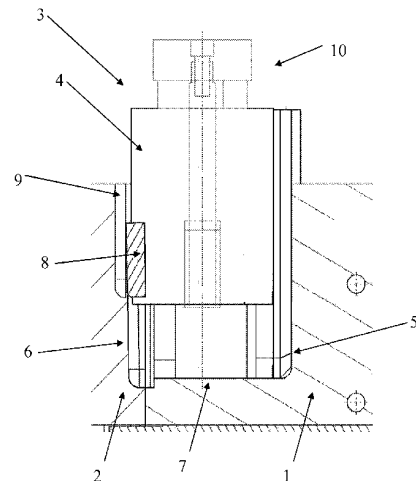
⑤4 PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR LE CONTRÔLE DE L'OUVERTURE PARTIELLE D'UN MOULE D'INJECTION
DE MATIÈRE PLASTIQUE.

⑤7 La présente invention a pour objet un dispositif de moulage de pièce plastique, notamment de pièce plastique moussée, c'est-à-dire obtenue par injection d'une matière plastique intégrant un agent gonflant, et/ou surmoulée, ledit dispositif comprenant une partie fixe (1) et une partie mobile (2) appartenant toutes deux à un moule.

Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend également au moins un moyen de butée (3), destiné à s'interposer, par un mouvement d'insertion ou de dégagement créé lors de la fabrication de la pièce, entre la partie fixe (1) et la partie mobile (2) de sorte à maintenir un écart déterminé entre elles.

L'invention a aussi pour objet un procédé de mise en oeuvre du dispositif, comprenant l'étape consistant à redéfinir la cavité du moule grâce à un mouvement dudit moyen de butée (3).

Application notamment à l'injection et la surinjection de pièce moussée, obtenue à partir d'une matière plastique intégrant un agent gonflant, et/ou au surmoulage.



FR 2 969 526 - A1



- 1 -

DESCRIPTION

Le domaine de la présente invention est celui de la fabrication de pièces plastiques, et notamment mais non exclusivement, de pièces plastiques injectées moussées, c'est-à-dire obtenue grâce à l'injection d'une matière plastique comprenant un agent gonflant, et/ou surmoulées.

5 L'invention a pour objet un dispositif de moulage de pièce plastique, notamment de pièce plastique moussée, c'est-à-dire obtenue par injection d'une matière plastique intégrant un agent gonflant, et/ou surmoulée, ainsi qu'un procédé de mise en œuvre d'un tel dispositif.

Dans le domaine des pièces plastiques moussées, il est
10 préférable, afin d'obtenir une pièce de qualité, de laisser se solidifier une peau sans moussage, puis à permettre le moussage du cœur de matière dans une cavité plus grande.

Ainsi, EP-A-0 839 624 décrit un procédé de fabrication de pièce plastique partiellement moussée. L'objectif visé est de combiner de
15 bonnes propriétés d'isolation thermique, de rigidité et d'allègement. Le procédé consiste à injecter la matière plastique intégrant un agent gonflant dans une cavité représentant de 10 à 95% du volume final du produit, afin d'éviter le moussage. Après un premier refroidissement, menant à la solidification, sans moussage, d'une fine couche à la surface du futur
20 produit, la cavité est ouverte jusqu'au volume total du futur produit, permettant ainsi le moussage du cœur de matière, encore non solidifiée.

US-A-5 252 269 divulgue un procédé de fabrication de pièce plastique moussée, dans lequel la matière plastique, comprenant un agent gonflant, est injectée dans une cavité dont le volume est initialement plus
25 faible que celui du produit final, et est augmenté au fil de l'injection. Le volume de la cavité est ensuite successivement maintenu constant pour laisser se solidifier une fine couche à la surface, puis augmenté à nouveau pour réduire la pression sur la matière fondue au cœur et en permettre le moussage, puis soit maintenu constant soit réduit pour éviter la déformation
30 après moulage.

DE-A-100 62 557 porte sur un outil de fabrication de pièce moussée, ainsi que sur le procédé de mise en œuvre. La cavité est maintenue à volume réduit lors de la phase d'injection, puis des tiroirs transversaux sont déplacés pour augmenter le volume de la cavité, et, enfin,

- 2 -

les deux parties du moule sont légèrement séparées de sorte à augmenter encore la cavité. Ces augmentations de cavité permettent le moussage de la matière au cœur, alors que la peau de la pièce est solidifiée sans moussage.

DE-A-24 16 694 divulgue un outillage permettant de fabriquer
5 une pièce plastique dont seul le cœur est moussé. La cavité mobile est reliée au plateau mobile par l'intermédiaire de pistons hydrauliques qui permettent de rapprocher ou éloigner la cavité mobile de la cavité fixe. L'injection se fait sous une pression suffisante pour empêcher le moussage. Après le remplissage et la solidification d'une peau non moussée, la
10 pression d'injection est annulée et la cavité mobile est légèrement séparée de la cavité fixe, permettant ainsi le moussage du cœur de la pièce.

Néanmoins, un dispositif de contrôle et de manœuvre supplémentaire complexe est systématiquement requis pour ces différents dispositifs. En outre, lorsque le moule est ouvert, l'équilibre entre la
15 pression d'injection, la pression de fermeture, et la pression à ne pas dépasser pour permettre le moussage de la matière n'est pas aisé à maîtriser puisque le moule est simplement légèrement ouvert pour permettre le moussage de la matière à cœur. L'épaisseur finale de la pièce n'est donc, par conséquent, pas non plus correctement maîtrisé.

20 En ce qui concerne le surmoulage, celui-ci se fait généralement dans une cavité présentant un insert, éventuellement obtenu par injection préalable, au quel cas il est souvent coûteux d'avoir deux outillages différents, d'une part, pour l'injection de l'insert dont la forme est reprise par la cavité d'un premier moule, et, d'autre part, pour le surmoulage du
25 reste de la pièce, dont la forme est reprise par la cavité d'un deuxième moule. Pour du surmoulage de forme simple, il peut être envisagé de n'utiliser qu'un seul moule, fermé entièrement pour mouler l'insert et légèrement ouvert pour surmouler le reste de la pièce, ce qui nécessite donc le contrôle de cette ouverture partielle.

30 La présente invention a pour but de pallier au moins une partie et préférentiellement tous ces inconvénients et vise à obtenir, au moyen d'un dispositif simple, un contrôle optimal de l'ouverture partielle, dans une certaine plage de valeurs, d'un moule utilisé pour l'injection de matière plastique.

35 A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de moulage de pièce plastique, notamment de pièce plastique moussée, c'est-à-dire obtenue par injection d'une matière plastique intégrant un agent gonflant, et/ou

- 3 -

surmoulée, ledit dispositif comprenant une partie fixe et une partie mobile appartenant toutes deux à un moule. Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend également au moins un moyen de butée, destiné à s'interposer, par un mouvement d'insertion ou de dégagement créé lors de la fabrication
5 de la pièce, entre la partie fixe et la partie mobile, de sorte à maintenir un écart déterminé entre elles.

L'invention a aussi pour objet un procédé d'injection pour la fabrication de pièce plastique, notamment de pièce plastique moussée, c'est-à-dire obtenue par injection d'une matière plastique intégrant un agent
10 gonflant, et/ou surmoulée, et au moyen d'un tel dispositif de moulage, ce procédé présentant la succession d'étapes suivante : fermer complètement le moule en faisant venir la partie mobile dudit moule en appui contre la partie fixe dudit moule ; injecter de la matière plastique dans le moule ; réaliser ou autoriser un refroidissement total, de sorte à solidifier entièrement la
15 matière plastique, puis ouvrir complètement le moule et éjecter la pièce. Ce procédé est caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, après l'étape d'injection et avant de réaliser ou autoriser un refroidissement total, au moins une étape de redéfinition de la cavité du moule, présentant la succession d'opérations suivantes : réaliser ou autoriser un épaississement
20 de la peau de la pièce, mettre en mouvement la partie mobile par rapport à la partie fixe, déplacer par rapport au moule, notamment le long d'un mouvement linéaire par rapport à la partie fixe ou par rapport à la partie mobile, le au moins un moyen de butée, de sorte à modifier, voire annuler, l'écart minimum entre la partie mobile et la partie fixe.

25 L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

- la figure 1 illustre un premier mode de réalisation d'un
30 dispositif selon l'invention, destiné à venir en appui contre une paroi de fond d'un évidemment aménagé dans le moule ;

- la figure 2 illustre ce même mode de réalisation, le moyen de butée étant stoppé dans la fin de sa course de déplacement ;

- la figure 3 illustre un deuxième mode de réalisation d'un
35 dispositif selon l'invention, destiné à venir en appui contre une surface de butée escamotable ;

- 4 -

- la figure 4 montre le procédé selon l'invention, qui comprend au moins une étape de redéfinition de la cavité ;

5 - la figure 5 montre un premier mode de réalisation de la redéfinition de la cavité, dans lequel la mise en mouvement de la partie mobile du moule est provoquée par l'actionneur de presse sur lequel se trouve la partie mobile ;

10 - la figure 6 montre un deuxième mode de réalisation de la redéfinition de la cavité, dans lequel la mise en mouvement de la partie mobile du moule est simultanée et provoquée par le déplacement du moyen de butée ;

- la figure 7 montre un mode de réalisation particulier du processus, dans lequel s'enchaînent deux étapes de redéfinition de la cavité, la deuxième intégrant une opération d'escamotage d'une surface de butée ;

15 - la figure 8 montre un mode de réalisation particulier du processus, dans lequel s'enchaînent deux étapes de redéfinition de la cavité, la deuxième intégrant une opération d'injection supplémentaire de matière, et

20 - la figure 9 montre un procédé comprenant trois étapes de redéfinition de la cavité, la première permettant un moussage, la deuxième intégrant une injection supplémentaire, et la troisième permettant un moussage de la matière injectée en supplément.

L'invention a donc pour objet un dispositif de moulage de pièce plastique, notamment de pièce plastique moussée, c'est-à-dire obtenue par injection d'une matière plastique intégrant un agent gonflant, et/ou surmoulée, ledit dispositif comprenant une partie fixe 1 et une partie mobile 25 2 appartenant toutes deux à un moule. Le moule est classiquement monté, pour sa partie fixe 1, sur un plateau fixe d'une presse, hydraulique ou électrique, sa partie mobile 2 étant montée sur un plateau mobile. Le moule présente un plan de joint, qui consiste en la surface le long de laquelle la 30 partie fixe 1 et la partie mobile 2 se touchent lorsque le moule est entièrement fermé. Généralement, le plan de joint est une surface plane, mais elle peut présenter des décrochements. Le mouvement de la partie mobile 2, créé par le plateau mobile de la presse sur lequel elle est fixée, est classiquement sensiblement perpendiculaire au plan de joint. Bien entendu, 35 un plan de joint peut aussi ne pas être perpendiculaire au mouvement de la partie mobile 2. Par extension, l'ouverture du moule correspond à l'éloignement de la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1, et la

- 5 -

fermeture du moule correspond au rapprochement de la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1.

La partie mobile 2 ou/et la partie fixe 1 est munie / sont munies d'une cavité, apte à mouler au moins une pièce, et recevant, à cet effet, la matière injectée. Le moule peut aussi présenter un insert, autour duquel la matière plastique viendra s'écouler pour qu'il soit enchâssé dans la future pièce. Il peut s'agir d'un insert métallique, plastique ou autre, notamment un insert ayant une fonction technique telle que le maintien de composants.

Selon l'invention, le dispositif de moulage comprend également au moins un moyen de butée 3, destiné à s'interposer, par un mouvement d'insertion ou de dégagement créé lors de la fabrication de la pièce, entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2 de sorte à maintenir un écart déterminé entre elles. Le moule est fermé lors de l'injection de matière plastique, ce qui signifie que la partie mobile 2 et la partie fixe 1 sont en contact, fermement plaquées l'une contre l'autre par la presse, afin d'éviter que le moule s'ouvre sous l'effet de la pression à laquelle la matière est injectée et qu'il est nécessaire de fournir pour la faire circuler dans les entrefers séparant la partie fixe 1 de la partie mobile 2. Le au moins un moyen de butée 3 est destiné à s'intercaler, au cours de la fabrication de la pièce, entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, afin de maintenir un écart minimum entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2. Lorsque le au moins un moyen de butée 3 est intercalé entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, les surfaces de ces dernières qui se trouvent en contact lorsque le moule est complètement fermé et la matière injectée se situent à distance l'une de l'autre.

L'actionneur déplaçant le moyen de butée 3 est un vérin hydraulique ou électrique classique, ou tout autre actionneur capable de générer un mouvement, préférentiellement linéaire, comme une vis sans fin coopérant avec un écrou adapté. D'autres mouvements du moyen de butée 3 peuvent aussi être envisagés, notamment un pivotement par exemple, l'actionneur étant alors bien évidemment adapté. Le moyen de butée 3 peut être soit solidaire de la partie fixe 1, au quel cas l'actionneur qui le met déplace est attaché à la partie fixe 1, soit embarqué sur la partie mobile 2, au quel cas l'actionneur qui le met déplace est attaché à la partie mobile 2. Lorsqu'un vérin linéaire est utilisé, le mouvement du au moins un moyen de butée 3 est donc linéaire par rapport à la partie fixe 1 dans le premier cas, alors qu'il est linéaire par rapport à la partie mobile 2 dans le deuxième cas.

- 6 -

Le mouvement d'insertion a pour effet d'augmenter l'écart minimum entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, alors que le mouvement inverse de dégagement a pour effet de diminuer l'écart minimum entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2.

5 L'écart minimum entre la partie mobile 2 et la partie fixe 1 est déterminé par les dimensions du au moins un moyen de butée 3, et, notamment lorsque celui-ci a une forme de coin, par l'amplitude de son mouvement d'insertion ou de dégagement. Cet écart minimum n'est donc pas nécessairement unique, mais est préférentiellement choisi, par un
10 réglage décrit ultérieurement, dans une certaine plage, notamment en fonction de l'amplitude du mouvement d'insertion qui est imposé à l'au moins un moyen de butée 3.

Un éloignement de la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1 peut donc être nécessaire afin de pouvoir intercaler le au moins un moyen
15 de butée 3 entre elles. Le au moins un moyen de butée 3, intercalé entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, présente une résistance mécanique suffisante dans le sens de la fermeture du moule pour supporter la pression de fermeture exercée contre le plateau portant la partie mobile 2. Le au moins un moyen de butée 3 forme ainsi une butée pour le mouvement de
20 fermeture du moule, à savoir une butée pour la partie mobile 2 dans le sens de son mouvement de rapprochement de la partie fixe 1, apte à stopper ce mouvement avant la fermeture complète du moule, c'est-à-dire avant que la partie mobile 2 ne soit plaquée directement contre la partie fixe 1 le long du plan de joint.

25 Dans les figures 1 à 3, le mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3 se fait dans une direction linéaire par rapport à la partie fixe 1, perpendiculaire au mouvement de la partie mobile 2. Comme il sera rappelé plus loin, le mouvement peut aussi être linéaire par rapport à la partie mobile 2.

30 Avantageusement, le au moins un moyen de butée 3 comprend un bloc mobile 4, notamment un bloc mobile 4 commun à plus d'un moyen de butée 3, destiné à venir en contact, d'une part, avec une surface fixe 5 liée à la partie fixe 1, notamment une surface fixe 5 appartenant à la partie fixe 1 ou à un élément apposé contre elle, et, d'autre part, avec une surface
35 mobile 6 liée à la partie mobile 2, notamment une surface mobile 6 appartenant à la partie mobile 2 ou à un élément apposé contre elle.

- 7 -

Dans un mode de réalisation simple, la surface fixe 5 est une surface sensiblement perpendiculaire au mouvement de la partie mobile 2, aménagée dans la partie fixe 1 du moule, et la surface mobile 6 est orientée de la même façon et aménagée dans la partie mobile 2 du moule.

5 Alternativement, et comme il sera précisé plus loin, ces surfaces peuvent toutefois permettre plusieurs écartements différents entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2. Lorsque le au moins un moyen de butée 3 est intercalé entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, il vient donc au contact, d'une part, de la surface fixe 5, et, d'autre part, de la surface mobile 6. Lorsque le

10 au moins un moyen de butée 3 n'est pas intercalé entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, c'est-à-dire pas en contact avec la surface mobile 6 ou/et la surface fixe 5, il est, dans le mode de réalisation illustré aux figures 1 à 3, accueilli dans un évidement 9 prévu à cet effet dans le moule, tant dans la partie fixe 1 que dans la partie mobile 2.

15 Lorsque le au moins un moyen de butée 3 est intercalé entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, il est préférentiellement directement en contact avec et en appui contre, d'une part, une surface fixe 5 appartenant à la partie fixe 1, et, d'autre part, une surface mobile 6 appartenant à la partie mobile 2. La partie mobile 2 est ensuite amenée en appui sur le au moins un

20 moyen de butée 3, lui-même en appui sur la partie fixe 1.

De façon générale, les formes de la surface fixe 5 ou/et de la surface mobile 6, ainsi que la/les surfaces du bloc mobile 4 du au moins un moyen de butée 3 destinée/destinées à venir en contact avec elle/elles, permettent plusieurs écarts minimums différents entre la partie fixe 1 et la

25 partie mobile 2 en fonction de l'amplitude de l'insertion ou du dégagement du au moins un moyen de butée 3, préférentiellement des écarts minimums augmentant avec l'ampleur du mouvement d'insertion, notamment en se présentant sous la forme d'une succession de paliers ou d'un coin.

Dans le mode de réalisation des figures 1 à 3, la surface mobile

30 6, ainsi que la surface du bloc mobile 4 destinée à être en contact avec elle, forment deux plans parallèles entre eux, non parallèles à la direction du mouvement d'insertion de l'au moins un moyen de butée 3 et non perpendiculaires à la direction du mouvement de la partie mobile 2, mais orientés de sorte à transformer le mouvement d'insertion de l'au moins un

35 moyen de butée 3, lorsque le bloc mobile 4 est en contact avec la surface mobile 6 et que ces deux plans se touchent, en un mouvement

- 8 -

d'éloignement de la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1, grâce à un effet de coin.

Ainsi, dans ce mode de réalisation, le contact entre la partie mobile 2 et le au moins un moyen de butée 3, et, plus précisément, entre la surface mobile 6 et la surface du bloc mobile 4 destinée à venir en contact avec elle, se fait selon une surface, préférentiellement un plan, qui se rapproche de la partie fixe 1 dans le sens du mouvement d'insertion dudit au moins un moyen de butée 3. Cette orientation des plans, que constituent, d'une part, la surface mobile 6, et, d'autre part, la surface du bloc mobile 4 destinée à venir en contact avec elle, confère au bloc mobile 4, et, par extension, au moyen de butée 3 auquel il appartient, la forme d'un coin, s'appuyant à la fois sur la surface mobile 6 et la surface fixe 5, retenant la partie mobile 2 à une distance minimale de la partie fixe 1 d'autant plus élevée que le mouvement d'insertion dudit moyen de butée 3 est de grande amplitude. Inversement, la distance minimale est d'autant plus faible que le mouvement de dégagement est de grande amplitude.

Toutefois, afin de conserver, pour le au moins un moyen de butée 3, un mouvement linéaire par rapport à la partie fixe 1 à laquelle il est assujéti, la surface fixe 5, ainsi que la surface du bloc mobile 4 destinée à être en contact avec elle, forment des plans parallèles au mouvement de l'au moins un moyen de butée 3. Bien entendu, un montage dans lequel le mouvement de l'au moins un moyen de butée 3 est linéaire par rapport à la partie mobile 2 est envisageable, la surface fixe 5, ainsi que la surface du bloc mobile 4 destinée à venir en contact avec elle, prenant la configuration précédemment décrite pour la surface fixe 5 et la surface du bloc mobile 4 destiné à venir en contact avec elle.

Ainsi, en choisissant l'amplitude du mouvement du au moins un moyen de butée 3, il devient possible de déterminer l'écart minimum qu'il maintient entre la partie mobile 2 et la partie fixe 1. Comme il sera décrit plus tard, l'amplitude du mouvement d'insertion est contrôlée par un appui réglable 10, pouvant partiellement déboucher du bloc mobile 4 dans lequel il est vissé, de sorte à venir au contact d'une surface de butée 7 et stopper ainsi le mouvement d'insertion de l'au moins un moyen de butée 3.

Préférentiellement, l'angle des plans que constituent, d'une part, la surface mobile 6, et, d'autre part, la surface du bloc mobile 4 destinée à venir en contact avec elle, mesuré par rapport à la direction du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3, est toutefois

- 9 -

préférentiellement suffisamment faible pour que la force avec laquelle la partie mobile 2 est plaquée contre le au moins un moyen de butée 3, lui-même plaqué contre la partie fixe 1, ne crée pas de force suffisante pour faire se dégager de façon incontrôlée le moyen de butée 3, dans le sens
5 inverse de son mouvement d'insertion. Cet angle est donc limité par les propriétés d'adhérence entre le bloc mobile 4 et, à la fois la surface fixe 5 et la surface mobile 6.

Dans un premier mode de réalisation, la partie mobile 2 est mise en mouvement par rapport à la partie fixe 1 grâce à l'actionneur du plateau de presse portant la partie mobile 2. Dans un autre mode de
10 réalisation, c'est le mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3 qui a pour effet d'éloigner la partie mobile 2 de la partie fixe 1 et son mouvement de dégagement qui a pour effet de les rapprocher. Un équilibre mécanique est donc créé entre, d'une part, la force avec laquelle la partie
15 mobile 2 est poussée vers la partie fixe 1, et, d'autre part, la force avec laquelle le au moins un moyen de butée 3 est maintenu intercalé entre elles. Le mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3 est donc transformé en un mouvement séparant la partie mobile 2 de la partie fixe 1, grâce à un effet de coin. De même, lorsque le au moins un moyen de butée
20 3 subit un mouvement opposé, c'est-à-dire un dégagement, la partie mobile 2 s'approche à nouveau de la partie fixe 1 sous l'effet prépondérant de l'actionneur du plateau de presse portant la partie mobile 2.

Ainsi, de façon générale, la surface fixe 5 ou/et la surface mobile 6, ainsi que la/les surfaces du bloc mobile 4 du au moins un moyen
25 de butée 3 destinée/destinées à venir en contact avec elle/elles, notamment sous la forme du ou d'un insert 8, forment un coin se fermant dans la direction du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3, ce mouvement correspondant notamment à un mouvement de translation linéaire par rapport à la partie fixe 1 ou par rapport à la partie mobile 2,
30 perpendiculaire à la translation de la partie mobile 2 et orienté vers l'intérieur ou l'extérieur du moule.

Dans un mode de réalisation non illustré, la surface mobile 6, ou/et la surface du bloc mobile 4 destinée à venir en contact avec elle, se présente/présentent, sous la forme d'une succession de surfaces planes,
35 sensiblement parallèles au mouvement du au moins moyen de butée 3, lui-même perpendiculaire au déplacement de la partie mobile 2. Chacune de ces surfaces planes est d'autant plus éloignée de la surface du bloc mobile 4

- 10 -

destinée à venir en contact avec la surface fixe 5 que le mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3, qui est nécessaire pour que le contact entre le bloc mobile 4 et la surface mobile 6 ait lieu au niveau de cette surface plane, est élevé. Le bloc mobile 4 peut être le seul à porter
5 cette succession de surfaces planes, prenant alors la forme d'un escalier qui diminue d'épaisseur dans la direction du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3, la surface fixe 5 et la surface mobile 6 étant parallèles à ces surfaces planes successives. De façon alternative ou
10 additionnelle, la surface mobile 6 présente cette succession de surfaces planes, les surfaces du bloc mobile 4 destinées à venir en contact avec la surface fixe 5 et la surface mobile 6, ainsi que la surface fixe 5 elle-même, étant planes et sensiblement parallèles à la direction du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3.

Dans un mode de réalisation particulier, le bloc mobile 4 du au
15 moins un moyen de butée 3 est assimilable à une poutrelle métallique, s'étendant sur toute la hauteur ou toute la largeur du moule au niveau d'un plan de joint et à la périphérie dudit moule. Le moule est donc muni, sur chacune de ses tranches verticales et/ou horizontales au niveau d'un plan de joint, d'au moins un moyen de butée 3, dont le bloc mobile 4 a la forme
20 d'un élément allongé s'étendant sur toute cette tranche. Dans un autre mode de réalisation, le moule présente au moins deux blocs mobiles 4, et préférentiellement deux, disposés les uns à côté des autres sur toute la largeur et/ou la longueur dudit moule, au niveau d'un plan de joint et à sa périphérie, les blocs mobiles 4 étant de dimensions adaptés. Les blocs
25 mobiles 4 sont alors de tailles suffisamment faibles pour que plusieurs d'entre eux puissent être uniformément répartis le long d'une et préférentiellement chacune des tranches verticales et/ou horizontales du moule, au niveau d'un plan de joint. A titre d'exemple, le moule présente, au niveau de chaque tranche verticale du moule, et à la hauteur du plan de
30 joint, deux blocs mobiles 4, l'un à côté de l'autre.

Dans le mode de réalisation illustré dans les figures 1 à 3, le mouvement du au moins un moyen de butée 3 est perpendiculaire à la translation de la partie mobile 2 et dirigé vers l'intérieur du moule. Ainsi, le
35 au moins un moyen de butée 3 s'étend préférentiellement sur tout le long de la tranche verticale du moule installé sur la presse. Bien entendu, afin d'éviter que le plateau portant la partie mobile 2 se cabre, le dispositif de moulage présente une répartition de moyen de butée 3 symétrique par

- 11 -

rapport à la direction de la force qu'exerce l'actionneur du plateau de presse portant la partie mobile 2. Le dispositif de moulage présente donc préférentiellement deux moyens de butées 3, s'étendant verticalement ou horizontalement en situation de service, dont le mouvement d'insertion est
5 respectivement horizontal ou vertical, en direction de l'intérieur du moule, transversal à la direction horizontale de déplacement de la partie mobile 2, chacun de part et d'autre du moule.

Selon une caractéristique possible, le au moins un bloc mobile 4 présente un insert 8 dont la surface extérieure forme un plan incliné par
10 rapport à la direction de translation de la partie mobile 2 et conférant audit au moins un bloc mobile 4 la forme d'un coin se fermant dans la direction du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3. L'insert 8 forme la surface du bloc mobile 4 destinée à venir en contact avec la surface mobile 6. Une fois l'insert 8 logé dans le bloc mobile 4, sa surface
15 extérieure forme un plan non perpendiculaire à la direction de déplacement de la partie mobile 2, mais orienté de sorte à transformer, par un effet de coin, le mouvement d'insertion de l'au moins un moyen de butée 3 en un mouvement d'éloignement de la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1. Cette orientation de l'insert 8 confère au bloc mobile 4, et, par extension,
20 au moyen de butée 3, la forme d'un coin retenant la partie mobile 2 à une distance d'autant plus élevée de la partie fixe 1 qu'il est intercalé entre elles avec un mouvement d'insertion ample. Ainsi, dans le mode de réalisation illustré aux figures 1 à 3, le contact entre le au moins un moyen de butée 3 et la partie mobile 2 se fait selon un plan qui se rapproche de la partie fixe 1
25 dans le sens du mouvement d'insertion dudit au moins un moyen de butée 3.

Comme illustré aux figures 1 à 3, selon une caractéristique possible, le au moins un bloc mobile 4 évolue dans un évidement 9
aménagé à la fois dans la partie fixe 1 et dans la partie mobile 2, ledit insert
30 8 étant destiné à venir au contact de la surface mobile 6 délimitant partiellement l'évidement 9 et sensiblement parallèle au plan incliné formé par l'insert 8.

Afin de limiter le mouvement du au moins un moyen de butée 3 et selon une caractéristique avantageuse, le moule présente au moins une
35 surface de butée 7 contre laquelle un appui réglable 10 du au moins un moyen de butée 3 est destiné à venir en contact de façon à stopper le mouvement d'insertion dudit au moins un moyen de butée 3. Bien entendu,

- 12 -

le fonctionnement de cet appui réglable 10 peut être adapté pour stopper le mouvement de dégagement. Le au moins un moyen de butée 3 peut aussi présenter un appui réglable 10 pour stopper le mouvement d'insertion ainsi qu'un autre moyen équivalent pour aussi stopper le mouvement de
5 dégagement.

Plus précisément, dans le mode de réalisation illustré aux figures 1 à 3, l'appui réglable 10 consiste en une tige filetée, vissée dans le bloc mobile 4 du au moins un moyen de butée 3, une cale étant prise entre
10 ledit bloc mobile 4 et une tête plate située à une extrémité de ladite tige filetée et débouchant du bloc mobile 4, l'extrémité opposée de la tige filetée étant destinée à déboucher du bloc mobile 4 et à venir en contact avec la au moins une surface de butée 7. L'épaisseur de la cale choisie impacte donc la longueur de la portion de la tige filetée de l'appui réglable 10 qui débouche
hors du bloc mobile 4.

15 Comme le mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3 se poursuit jusqu'à ce que l'appui réglable 10 vienne en butée contre une surface de butée 7, la longueur de cette portion débouchante limite l'amplitude de ce mouvement d'insertion. La longueur de la portion de la tige filetée de l'appui réglable 10 débouchant du bloc mobile 4
20 détermine donc l'amplitude maximale du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3. Comme il a déjà été dit, l'amplitude du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3 détermine préférentiellement l'écart qu'il maintient entre, d'une part, la partie fixe 1, et, d'autre part, la partie mobile 2, en particulier grâce à l'angle entre la
25 direction d'insertion du au moins un moyen de butée 3 et les plans formés par la surface mobile 6 ainsi que la surface du moyen de butée 3 destinée à venir en contact avec elle. Ainsi, plus le mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3 est ample, plus l'écart entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2 sera important et, inversement, plus le mouvement de
30 dégagement du au moins un moyen de butée 3 est ample, plus l'écart minimum sera faible.

Grâce à l'appui, avec une pression de fermeture classique, de la partie mobile 2 contre le au moins un moyen de butée 3, lui-même en appui contre la partie fixe 1, il est donc possible d'avoir un très bon contrôle sur
35 l'écartement entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2 du moule, et donc sur les dimensions de la pièce obtenue, simplement en changeant la cale se trouvant entre une extrémité de la tige filetée et le bloc mobile 4, puisque

- 13 -

cette dernière limite le mouvement d'insertion. Une autre possibilité est de modifier la surface de butée 7 contre laquelle l'appui réglable 10 vient en contact de sorte à stopper le mouvement d'insertion.

L'écartement entre la partie mobile 2 et la partie fixe 1 peut être
5 obtenu en déplaçant le au moins un moyen de butée 3 jusqu'à ce que l'appui réglable 10 vienne en appui sur la surface de butée 7 ou non.

Selon une caractéristique possible de l'invention, la au moins une surface de butée 7 est le fond du ou d'un évidement 9 aménagé dans le moule, notamment à la fois dans la partie fixe 1 et dans la partie mobile
10 2, pour accueillir au moins partiellement le au moins un moyen de butée 3. Selon une caractéristique alternative ou complémentaire possible de l'invention, la au moins une surface de butée 7 consiste en une surface d'un élément mobile 11 qui peut être escamoté, notamment dans une direction perpendiculaire au mouvement du au moins un moyen de butée 3, de sorte à
15 ne plus stopper ledit mouvement. L'élément mobile 11, illustré à la figure 3, est sous la forme d'une broche présentant un méplat, sensiblement perpendiculaire à la direction du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3 et formant la surface de butée 7. La course de l'élément mobile 11 est limitée par l'extrémité d'une tige filetée.

20 En position de sortie, le méplat se trouve en vis-à-vis de l'appui réglable 10, le mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3, entraînant l'appui réglable 10, pouvant ainsi être arrêté par l'élément mobile 11. En position escamotée, l'élément mobile 11 n'entrave pas le mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3, et, plus
25 particulièrement, son méplat, formant la surface de butée 7, ne se trouve pas en vis-à-vis de l'extrémité débouchante de la tige filetée de l'appui réglable 10. L'élément mobile 11 ne limite donc plus la course du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée 3.

Selon une caractéristique possible, le dispositif de moulage
30 comprend au moins un premier moyen de butée 3 et un deuxième moyen de butée 3, partageant le même bloc mobile 4, ayant chacun son propre appui réglable 10, la surface de butée 7, contre laquelle l'appui réglable 10 du premier moyen de butée 3 est destiné à venir en contact, consistant en une surface d'un élément mobile 11 qui peut être escamoté dans une direction
35 perpendiculaire au mouvement d'insertion du premier moyen de butée 3 de sorte à ne plus stopper ledit mouvement, et la surface de butée 7, contre laquelle l'appui réglable 10 du deuxième moyen de butée 3 est destiné à

- 14 -

venir en contact, étant le fond du ou d'un évidement 9 aménagé dans le moule.

Ainsi, dans le mode de réalisation illustré en particulier à la figure 3, le dispositif de moulage comprend quatre moyens de butée 3, disposés sous la forme de deux paires, chacune située d'un côté du moule, c'est-à-dire le long d'un bord de ce dernier, préférentiellement vertical, le mouvement d'insertion de chacun des quatre moyens de butées 3 étant horizontal et perpendiculaire au mouvement de la partie mobile 2 dirigé ici vers l'intérieur du moule. Une paire comprend deux moyens de butée 3, partageant le même bloc mobile 4. L'appui réglable 10 du premier moyen de butée 3 de chacune des deux paires vient en contact avec une surface de butée 7, créée par un élément mobile 11, sous la forme d'un méplat d'une broche coulissante.

L'appui réglable 10 du deuxième moyen de butée 3 de chacune des deux paires vient en contact avec la paroi de fond d'un évidement 9 dans lequel il est accueilli. Le mouvement d'insertion du premier et du deuxième moyen de butée 3 d'une de ces deux paires revient à déplacer le même bloc mobile 4, qui entraîne avec lui les deux appuis réglables 10 respectivement du premier et du deuxième moyen de butée 3. L'appui réglable 10 du premier moyen de butée 3 vient s'appuyer sur le méplat de l'élément mobile 11, formant une première surface de butée 7, qui peut ensuite être escamoté pour permettre un mouvement de plus grande amplitude du bloc mobile 4, commun au premier et au deuxième moyen de butée 3, jusqu'à ce que l'appui réglable 10 du deuxième moyen de butée 3 vienne en appui contre le fond de l'évidement 9 formant une deuxième surface de butée 7. La partie mobile 2 est légèrement éloignée de la partie fixe 1 avant d'escamoter l'élément mobile 11.

Grâce à la forme en coin du bloc mobile 4, pour un premier mouvement d'insertion d'une première amplitude, la partie mobile 2 est donc maintenue à un premier écart de la partie fixe 1, alors que pour un deuxième mouvement d'insertion d'amplitude plus élevée, la partie mobile 2 est maintenue à un écart plus important de la partie fixe 1. Ainsi, avec un seul bloc mobile 4, muni de deux appuis réglables 10, il est possible de maintenir à deux écarts différents la partie mobile 2 et la partie fixe 1, en imposant au bloc mobile 4 deux mouvements d'insertion d'amplitudes différentes, suite auxquels, respectivement, soit l'appui réglable 10 du premier moyen de butée 3 vient au contact d'une première surface de butée

- 15 -

7 escamotable, soit l'appui réglable 10 du deuxième moyen de butée 3 vient au contact d'une deuxième surface de butée 7 que forme le fond d'un évidemment 9 logeant les premier et deuxième moyens de butée 3. Il est ainsi possible de contrôler précisément, avec un dispositif très simple, deux
5 ouvertures différentes du moule, ce qui permet de contrôler précisément les dimensions de la pièce dans deux états différents favorisant la maîtrise de l'ouverture partielle du moule, et, par conséquent, du moussage et/ou de la géométrie de la partie surmoulée.

L'invention a aussi pour objet un procédé de mise en œuvre du
10 dispositif de moulage tel que précédemment décrit ainsi que de ses différents composants, à savoir un procédé d'injection pour la fabrication de pièce plastique, notamment de pièce plastique moussée, c'est-à-dire obtenue par injection d'une matière plastique intégrant un agent gonflant, et/ou surmoulée et au moyen d'un dispositif de moulage tel que précédemment
15 décrit, ce procédé présentant la succession d'étapes suivante : fermer complètement 101 le moule en faisant venir la partie mobile 2 dudit moule en appui contre la partie fixe 1 dudit moule ; injecter 102 de la matière plastique dans le moule ; réaliser ou autoriser un refroidissement total 103, de sorte à solidifier entièrement la matière plastique, puis ouvrir
20 complètement 104 le moule et éjecter 105 la pièce, voir la figure 4.

Fermer complètement 101 le moule revient, de façon générale, à plaquer, au moyen d'un actionneur du type vérin hydraulique ou électrique, la partie mobile 2 du moule contre la partie fixe 1, avec une pression suffisamment élevée pour éviter une ouverture du moule non
25 souhaitée sous l'effet de la pression de la matière injectée. Le même actionneur est utilisé pour ouvrir complètement 104 le moule. La cavité du moule a donc le volume le plus petit lorsqu'il est fermé, la partie mobile 2 et la partie fixe 1 étant en contact au niveau du plan de joint. Préférentiellement, lorsque la matière injectée comprend un agent gonflant,
30 les pressions choisies pour la fermeture complète 101 du moule et l'injection 102 de la matière sont telles que le moussage par l'agent gonflant ne peut avoir lieu. L'étape d'injection 102 est réalisée par un moyen d'injection du type vis sans fin apte à fonctionner comme un piston. L'étape d'éjection 105 est classiquement réalisée par un moyen d'éjection
35 du type batterie d'éjecteurs ou robot préhenseur.

Le refroidissement total 103 consiste essentiellement à laisser assez longtemps la matière reposer dans le moule pour que l'échange

- 16 -

thermique qui y a lieu solidifie suffisamment la matière pour qu'elle conserve sa forme lors de l'éjection 105 et aussi après sa sortie du moule. Il peut s'agir de réaliser un refroidissement forcé, en faisant circuler dans le moule un liquide dont la température est inférieure à celle de la matière injectée, ou d'autoriser un refroidissement naturel du moule dans l'air ambiant, ce qui est possible si la température qu'atteint le moule en régime stabilisé est suffisamment faible pour que la matière plastique acquière la rigidité nécessaire par l'unique échange thermique avec lui. Classiquement, le refroidissement total 103 est réalisé par un moyen de refroidissement forcé, grâce à des canalisations aménagées dans le moule et un fluide y circulant.

Selon l'invention, comme illustré aux figures 4 à 9, ce procédé comprend, en outre, après l'étape d'injection 102 et avant de réaliser ou autoriser un refroidissement total 103, au moins une étape de redéfinition de la cavité 106 du moule, présentant la succession d'opérations suivantes : réaliser ou autoriser un épaississement 107 de la peau de la pièce, mettre en mouvement 108 la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1, déplacer 109 par rapport au moule, notamment le long d'un mouvement linéaire par rapport à la partie fixe 1 ou par rapport à la partie mobile 2, le au moins un moyen de butée 3, de sorte à modifier, voire annuler, l'écart minimum entre la partie mobile 2 et la partie fixe 1.

Mettre en mouvement 108 la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1 peut consister soit à l'en approcher, au quel cas la cavité est diminuée de volume, soit à l'en écarter, au quel cas la cavité est augmentée de volume. De façon similaire, déplacer 109 le au moins un moyen de butée 3 peut consister soit à l'insérer entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, soit à l'en dégager, ce qui, compte tenu de l'effet de coin déjà décrit, correspond respectivement, soit à augmenter la distance entre la partie mobile 2 et la partie fixe 1 et donc à augmenter le volume de la cavité, soit à réduire la distance entre la partie mobile 2 et la partie fixe 1 et donc à diminuer le volume de la cavité.

La mise en mouvement 108 de la partie mobile 2 peut être due, dans un premier cas, au déplacement 109 du au moins un moyen de butée 3, dans son mouvement d'insertion ou de dégagement, ou, dans un deuxième cas, au mouvement de l'actionneur du plateau de presse portant la partie mobile 2.

- 17 -

Dans le premier cas, illustré à la figure 6, pour la au moins une étape de redéfinition de la cavité 106, l'opération qui consiste à déplacer 109 par rapport au moule le au moins un moyen de butée 3 et l'opération qui consiste à mettre en mouvement 108 la partie mobile 2 de la partie fixe 1 sont réalisées simultanément, le déplacement 109 du au moins un moyen de butée 3 ayant pour cause ou effet la mise en mouvement 108 de la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1 par un effet de coin. En effet, dans des modes de réalisation particuliers, et comme déjà mentionné plus haut, il est envisageable que l'ouverture du moule soit la conséquence de l'insertion du au moins un moyen de butée 3, tandis que la fermeture du moule est la conséquence de son dégagement. Il est ainsi possible de simplifier davantage le contrôle du volume de la cavité, puisqu'il n'est pas nécessaire de commander indépendamment l'ouverture du moule.

Dans le deuxième cas, illustré à la figure 5, l'étape de redéfinition de la cavité 106 comprend, en outre, après l'opération de mise en mouvement 108, consistant alors à éloigner 1108 la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1, une opération, réalisée notamment après le déplacement 109 du au moins un moyen de butée 3, qui consiste à rapprocher 110 la partie mobile 2 de la partie fixe 1 jusqu'à un appui, notamment un appui contre la partie fixe 1 ou contre le au moins un moyen de butée 3. Eloigner 1108 la partie mobile 2 se fait grâce à l'actionneur du plateau de presse qui la porte.

Alternativement, si la mise en mouvement 108 de la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1 est due à l'actionneur du plateau de presse portant la partie mobile 2, l'étape de redéfinition de la cavité 106 comprend, en outre, après l'opération de mise en mouvement 108, consistant alors à éloigner 1108 la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1, notamment après le déplacement 109 du au moins un moyen de butée 3, une opération qui consiste à rapprocher 110 la partie mobile 2 de la partie fixe 1 jusqu'à un appui, notamment un appui contre la partie fixe 1 ou contre le au moins un moyen de butée 3.

Les opérations d'éloignement 1108 et de rapprochement 110 de la partie mobile 2 reviennent respectivement à ouvrir ou fermer légèrement le moule à l'aide de l'actionneur utilisé pour ouvrir complètement 104 le moule.

Dans tous les cas, l'étape de redéfinition de la cavité 106 comprend un déplacement 109 du au moins un moyen de butée 3 de sorte à

- 18 -

l'intercaler entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2. Déplacer 109 le au moins un moyen de butée 3 est préférentiellement réalisé par un actionneur dédié, par exemple un vérin pneumatique, hydraulique ou autre, de faible puissance, contrôlé au niveau de la station de contrôle de la presse. L'étape
5 de déplacement 109 du au moins un moyen de butée 3 se fait préférentiellement sous la forme d'un mouvement linéaire par rapport à la partie fixe 1, perpendiculaire à la direction du mouvement de la partie mobile 2. Le au moins un moyen de butée 3 vient être intercalé entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, de sorte à être ensuite en appui, d'une
10 part, contre une surface fixe 5 de la partie fixe 1 et une surface mobile 6 de la partie mobile 2.

L'épaississement 107 de la peau de la pièce, au même titre que le refroidissement total 103, peut consister à réaliser un refroidissement forcé par circulation de fluide, à l'aide du ou d'un moyen de
15 refroidissement forcé, ou à autoriser un refroidissement naturel. L'épaississement 107 de la peau de la pièce, s'il survient directement après l'injection 102, consiste à laisser la matière dans le moule pendant un temps suffisamment court pour que seule une fine pellicule de matière à la surface de la future pièce se solidifie. Cette fine pellicule doit néanmoins être
20 suffisamment épaisse pour ne pas se déchirer sous l'effet du moussage ultérieur de la matière si celle-ci comprend un agent gonflant. L'épaisseur d'une telle peau peut être d'environ un dixième de l'épaisseur de la pièce elle-même, voire moins. L'étape d'épaississement 107 de la peau de la pièce peut donc intervenir directement après l'étape d'injection 102, au quel
25 cas il consiste à solidifier une fine pellicule de matière. Alternativement, l'épaississement 107 de la peau de la pièce peut aussi consister à laisser augmenter l'épaisseur d'une pellicule déjà solidifiée préalablement.

Dans des modes de réalisation simples, le procédé comprend une seule étape de redéfinition de la cavité 106, la matière étant donc
30 injectée dans une cavité qui est de volume plus faible que celui de la pièce finale, puis qui est légèrement agrandie, notamment pour permettre un moussage de la matière si elle comprend un agent gonflant. Dans des modes de réalisation plus élaborés, le procédé comprend plusieurs étapes successives de redéfinition de la cavité 106, une matière comprenant un
35 agent gonflant, par exemple, injectée dans une cavité qui est tout d'abord de plus faible volume que celui de la pièce finale, puis qui est légèrement agrandie après solidification d'une fine peau pour permettre un premier

- 19 -

moussage, puis à nouveau agrandie comme pour permettre un second moussage complémentaire ou pour permettre une injection supplémentaire 1102 de matière, comme il sera décrit plus loin.

Ainsi, préférentiellement, le procédé comprend plusieurs étapes
5 de redéfinition de la cavité 106, avec éventuellement un paramétrage différent à chaque fois. Un tel paramétrage consiste notamment en une amplitude différente du mouvement d'insertion du moyen de butée 3 au travers d'un réglage d'un appui réglable 10 du au moins un moyen de butée 3 destiné à venir au contact d'une surface de butée 7 afin de stopper le
10 mouvement d'insertion.

Le au moins un moyen de butée 3 peut être inséré, de sorte à augmenter la distance entre la partie mobile 2 et la partie fixe 1. Alternativement, le au moins un moyen de butée 3 peut être dégagé d'entre
15 l'écart entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, soit partiellement, pouvant alors réduire alors à nouveau un contact entre la partie mobile 2 du moule et la partie fixe 1. Encore alternativement, lorsque le procédé comprend plusieurs étapes de redéfinition de la cavité 106, le déplacement 109 ultérieur du au moins un
20 moyen de butée 3 peut aussi consister à insérer un autre moyen de butée 3 dont le bloc mobile 4 est plus fin, ce qui signifie que la cavité est alors rendue plus compacte lorsque la partie mobile 2 vient être à nouveau plaquée contre le dit au moins un moyen de butée 3, lui-même en appui contre la partie fixe 1.

Dans un premier mode de réalisation avantageux, pour une
25 pièce moussée, le procédé comprend une première étape de redéfinition de la cavité 106 du moule, réalisée directement après l'injection 102 d'une matière intégrant un agent gonflant et avant de réaliser ou autoriser un refroidissement total 103, comprenant les opérations suivantes:

- réaliser ou autoriser un épaississement 107 de la peau de la
30 pièce, de sorte que seule une peau de matière se solidifie en surface ;

- mettre en mouvement 108 la partie mobile 2 en éloignant
1108 la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1 grâce à un actionneur d'un plateau de presse portant ladite partie mobile 2, de sorte à ouvrir légèrement le moule et augmenter ainsi le volume de la cavité ;

- déplacer 109 un premier moyen de butée 3 en l'interposant,
35 par un mouvement d'insertion, entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2 ;

- 20 -

- rapprocher 110 la partie mobile 2 de la partie fixe 1 jusqu'à ce que la partie mobile 2 vienne en appui contre le premier moyen de butée 3, lui-même venant en appui contre la partie fixe 1, de sorte que des surfaces appartenant respectivement à la partie fixe 1 et à la partie mobile 2 et qui se trouvent en contact lors de l'étape d'injection 102 deviennent alors séparées, permettant ainsi l'agrandissement de la cavité et le moussage de la matière à cœur. L'agrandissement de la cavité est donc provoqué par l'écart que maintient le premier moyen de butée 3 intercalé entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, cet écart augmentant avec l'amplitude du mouvement d'insertion dudit premier moyen de butée 3, notamment grâce à une forme en coin se fermant dans la direction du mouvement d'insertion.

Lorsqu'une peau suffisamment épaisse a été solidifiée par l'opération d'épaississement 107 de la peau de la pièce, le moule est donc légèrement ouvert, c'est-à-dire que la partie mobile 2 est éloignée 1108 de la partie fixe 1, d'une distance allant de quelques centièmes de millimètres à quelques millimètres, le premier moyen de butée 3 étant ensuite déplacé 109 de sorte à être inséré entre la partie mobile 2 et la partie fixe 1, son mouvement d'insertion étant limité par le contact avec la surface de butée 7. La partie mobile 2 est ensuite rapprochée 110 de la partie fixe 1, jusqu'à ce que le premier moyen de butée 3 soit en appui contre, d'une part, la surface fixe 5, et, d'autre part, la surface mobile 6. Le premier moyen de butée 3 permet donc de maintenir un écart entre la partie mobile 2 et la partie fixe 1, empêchant qu'elles ne viennent en appui l'une contre l'autre comme dans l'étape d'injection 102. Le volume de la cavité du moule est ainsi augmenté, ce qui permet le moussage de l'agent gonflant pour la matière encore non solidifiée, c'est-à-dire la matière qui se situe au cœur de la pièce.

En utilisant un premier moyen de butée 3 présentant une forme en coin se fermant dans la direction de son mouvement d'insertion entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2, il est possible de faire varier cet écart en fonction de l'amplitude du mouvement d'insertion dudit premier moyen de butée 3. Plus le mouvement d'insertion du premier moyen de butée 3 est ample, plus l'écart minimum imposé entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2 est élevé. Cet écart peut être de l'ordre de quelques centièmes de millimètres, voire de quelques millimètres.

Dans une première alternative, le procédé se poursuit alors par le refroidissement total 103, lors duquel se produit, entre autres, le moussage de la matière au cœur de la pièce, provoqué par la présence de

- 21 -

l'agent gonflant, puis par l'ouverture complète 104 du moule et l'éjection 105 de la pièce finale.

Dans une deuxième alternative, illustrée à la figure 7, le procédé comprend, en outre, une deuxième étape de redéfinition de la cavité 5 106 du moule, exécutée après la première redéfinition de la cavité 106, et comprenant les opérations suivantes:

- réaliser ou autoriser un épaissement 107 de la peau de la pièce, lors duquel un moussage partiel de l'agent gonflant a lieu au cœur de la pièce,
- 10 - mettre en mouvement 108 la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1 en éloignant 1108 la partie mobile 2 du premier moyen de butée 3 contre lequel elle est en appui,
- déplacer 109 le premier moyen de butée 3 ou un deuxième moyen de butée 3 en l'interposant, par un mouvement d'insertion, entre la 15 partie fixe 1 et la partie mobile 2, notamment un deuxième moyen de butée 3 dont le bloc mobile 4, commun avec le premier moyen de butée 3, subit un mouvement d'insertion plus ample que le premier moyen de butée 3 lors de la première étape de redéfinition de la cavité 106,
- rapprocher 110 la partie mobile 2 de la partie fixe 1 jusqu'à 20 être en appui contre le premier ou le deuxième moyen de butée 3, lui-même étant en appui contre la partie fixe 1, de sorte que des surfaces appartenant respectivement à la partie fixe 1 et à la partie mobile 2 et qui se trouvent en contact lors de l'étape d'injection 102 deviennent alors séparées par une distance plus élevée que suite à la première étape de redéfinition de la 25 cavité 106 du moule.

Préférentiellement, le premier et le deuxième moyen de butée 3 partagent donc le même bloc mobile 4, leur appui réglable 10 étant toutefois réglé indépendamment, de sorte à limiter l'insertion du premier moyen de butée 3 et du deuxième moyen de butée 3 à deux amplitudes différentes, la 30 deuxième étant préférentiellement supérieure à la première. Ainsi, de par la forme en coin, la partie mobile 2 est éloignée de la partie fixe 1 avec un écart plus élevé suite à la deuxième qu'à la première étape de redéfinition de la cavité 106.

Ainsi, après l'étape d'injection 102 de la matière, une fine 35 pellicule est solidifiée lors d'une première étape d'épaissement 107 de la peau de la pièce, puis le moule est légèrement ouvert en éloignant la partie mobile 2 de la partie fixe 1, un premier moyen de butée 3 étant déplacé 109

- 22 -

de sorte à être inséré entre la partie mobile 2 et la partie fixe 1 jusqu'à ce que l'appui réglable 10 de ce premier moyen de butée 3 vienne en contact d'une première surface de butée 7, puis, si la partie mobile 2 est mise en mouvement 108 par l'actionneur du plateau de presse portant la partie mobile 2, cette dernière est rapprochée 110 de la partie fixe 1 jusqu'à venir en butée contre le premier moyen de butée 3, lui-même en appui contre la partie fixe 1, agrandissant ainsi la cavité.

Une deuxième étape de redéfinition de la cavité 106 est ensuite réalisée, au cours de laquelle la peau solidifiée au préalable est épaissie lors d'un épaississement 107 de la peau de la pièce s'accompagnant d'un moussage du cœur de la pièce, la partie mobile 2 étant ensuite écartée de la partie fixe 1, notamment écartée du premier moyen de butée 3 contre lequel elle est en contact. Le deuxième moyen de butée 3, partageant le même bloc mobile 4 mais ayant son propre appui réglable 10, est alors déplacé 109 de sorte que ce dernier vienne en appui contre une deuxième surface de butée 7. Le mouvement du bloc mobile 4 commun est plus ample lors de la deuxième étape de redéfinition de la cavité 106 que lors de la première, créant ainsi un écart plus important entre la partie mobile 2 et la partie fixe 1. Si la partie mobile 2 est mise en mouvement 108 par l'actionneur du plateau de presse qui la porte, la partie mobile 2 est alors rapprochée 110 de la partie fixe 1, de sorte à venir en appui contre le deuxième moyen de butée 3, et, plus précisément, contre le bloc mobile 4 commun, lui-même en appui contre la partie fixe 1. Après le refroidissement total 103, le moule est ouvert complètement 104 et la pièce éjectée 105.

Le premier et le deuxième moyen de butée 3 peuvent aussi partager le même appui réglable 10, formant ainsi un seul et même moyen de butée 3, mais présenter des amplitudes du mouvement d'insertion différentes uniquement grâce à une première surface de butée 7 différente de la deuxième surface de butée 7, le réglage de ces deux mouvements ne pouvant néanmoins alors pas être fait indépendamment.

Dans les deux étapes de redéfinition de la cavité 106 précédemment décrites, l'écartement de la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1 est décrit ici comme le résultat de l'actionneur du plateau de presse portant la partie mobile 2, mais cette opération peut être adaptée de sorte que la mise en mouvement 108 soit due au déplacement 109 du au moins un moyen de butée 3, dans le sens de l'insertion, auquel cas il est

- 23 -

inutile de rapprocher 110 ultérieurement la partie mobile 2 de la partie fixe 1.

La surface de butée 7 pour le premier moyen de butée 3 consiste, dans le dispositif illustré à la figure 3, en une surface d'un élément mobile 11 qu'il convient d'escamoter pour permettre le déplacement du deuxième moyen de butée 3. Ainsi, dans le mode de réalisation illustré à la figure 5, la deuxième étape de redéfinition de la cavité 106 comprend une étape lors de laquelle l'élément mobile 11 est escamoté, de sorte à éviter que la première surface de butée 7 qu'il crée pour l'appui réglable 10 du premier moyen de butée 3 empêche le déplacement 109 du deuxième moyen de butée 3. En effet, l'appui réglable 10 de chacun des deux moyens de butée 3 est vissé dans le même bloc mobile 4, lui-même commun aux premier et deuxième moyens de butée 3.

Lors de la deuxième étape de redéfinition de la cavité 106, le deuxième moyen de butée 3 est déplacé, sous la forme d'un mouvement d'insertion plus ample de leur bloc mobile 4 commun. Ainsi, dans le cas préférentiel où les formes de la surface fixe 5 ou/et de la surface mobile 6, ainsi que de sa/leur partie complémentaire du bloc mobile 4 du au moins un moyen de butée 3 permettent une distance d'écartement entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2 croissante en fonction de l'ampleur du mouvement d'insertion, la deuxième étape de redéfinition de la cavité 106 a pour effet d'augmenter encore le volume de cette dernière, pouvant ainsi donner lieu à un deuxième moussage.

Ainsi, et en particulier afin de permettre cet enchaînement d'une première et d'une deuxième étape de redéfinition de la cavité 106, selon une caractéristique supplémentaire possible illustrée à la figure 7, la au moins une étape de redéfinition de la cavité 106 comprend une opération, exécutée notamment après l'opération qui consiste à mettre en mouvement 108 la partie mobile 2 de la partie fixe 1, consistant à escamoter 111 la ou une surface de butée 7 ayant servi à stopper le déplacement 109 du au moins un moyen de butée 3 dans une étape antérieure de redéfinition de la cavité 106. Escamoter 111 une surface de butée 7 se fait grâce au mouvement, provoqué par un actionneur dédié, préférentiellement piloté depuis la même console de pilotage que la presse, d'un élément mobile 11 portant une surface de butée 7 contre laquelle l'appui réglable 10 du premier moyen de butée 3 vient temporairement en appui.

- 24 -

Dans un mode de réalisation particulièrement avantageux, notamment illustré aux figures 8 et 9, la au moins une étape de redéfinition de la cavité 106 comprend une opération d'injection supplémentaire 1102 de matière intégrant ou non un agent gonflant, réalisée après l'opération qui
5 consiste à mettre en mouvement 108 la partie mobile 2 par rapport à la partie fixe 1, notamment après l'opération qui consiste à rapprocher 110 la partie mobile 2 de la partie fixe 1 jusqu'à un appui, le cas échéant. Il est donc possible de procéder à une étape de redéfinition de la cavité 106 qui intègre une opération d'injection supplémentaire 1102 de matière intégrant
10 un agent gonflant, puis à une deuxième étape de redéfinition de la cavité 106, sans injection supplémentaire 1102, de sorte à permettre un moussage dans au moins l'un des deux matériaux injectés.

Il est ainsi possible d'enchaîner une première étape de redéfinition de la cavité 106 sans injection supplémentaire 1102 de matière,
15 de façon à agrandir la cavité et permettre un moussage du cœur de matière injectée initialement et intégrant un agent gonflant, puis une deuxième étape de redéfinition de la cavité 106 intégrant une opération d'injection supplémentaire 1102 de matière intégrant un agent gonflant, de sorte à réaliser une surinjection sur un insert moussé, puis une troisième étape de
20 redéfinition de la cavité 106 sans injection supplémentaire 1102 de sorte à permettre un moussage de la matière injectée lors de la deuxième étape de redéfinition de la cavité 106, puis de terminer le cycle de fabrication en réalisant ou autorisant un refroidissement total 103, en ouvrant complètement 104 le moule et en éjectant 105 la pièce.

Un couple d'étapes comprenant la succession d'une étape de redéfinition de la cavité 106 avec injection supplémentaire 1102 de matière puis d'une étape de redéfinition de la cavité 106 sans injection
25 supplémentaire 1102 de matière permet, si la matière injectée lors de l'opération d'injection supplémentaire 1102 contient un agent gonflant, de réaliser une portion moussée obtenue par surinjection. Si la matière injectée
30 lors de l'opération d'injection supplémentaire 1102 ne contient pas d'agent gonflant, cette opération consiste en un surmoulage classique, permis grâce à l'augmentation du volume de la cavité créée par l'étape de redéfinition de la cavité 106. Un tel couple d'étapes peut être réalisé directement après la
35 première opération d'injection 102, de sorte à réaliser une surinjection moussée sur un noyau non moussé, ou après une première étape de redéfinition de la cavité 106 de sorte à obtenir un surmoulage moussé sur un

- 25 -

noyau moussé lui aussi si les deux matières injectées contiennent chacune un agent gonflant. Bien entendu, de tels couples d'étapes de redéfinition de la cavité 106 peuvent s'enchaîner les uns les autres.

5 L'étape de redéfinition de la cavité 106 peut donc aussi intégrer une opération d'injection supplémentaire 1102 de matière non munie d'un agent gonflant, auquel cas cela permet de réaliser un surmoulage non moussé sur une pièce moussée ou non.

10 En enchaînant des étapes de redéfinition de la cavité 106 sans injection supplémentaire 1102, avec injection supplémentaire 1102 de matière sans agent gonflant ou avec injection supplémentaire 1102 de matière avec agent gonflant, il est ainsi possible d'obtenir par surmoulage au moins local, un produit multicouche, dont certaines couches sont éventuellement moussées, et ce avec un outillage d'injection usuel.

15 Grâce à l'invention, il est donc possible d'obtenir, au moyen d'un dispositif simple, un contrôle optimal de l'ouverture partielle, dans une certaine plage de valeurs, d'un moule utilisé pour l'injection de matière plastique, en particulier grâce à l'interposition, suite à un mouvement d'insertion ou de dégagement, pendant la fabrication, d'au moins un moyen de butée 3 entre la partie fixe 1 et la partie mobile 2 du moule.

20 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de moulage de pièce plastique, notamment de pièce plastique moussée, c'est-à-dire obtenue par injection d'une matière plastique intégrant un agent gonflant, et/ou surmoulée, ledit dispositif comprenant une partie fixe (1) et une partie mobile (2) appartenant toutes
5 deux à un moule, caractérisé en ce qu'il comprend également au moins un moyen de butée (3), destiné à s'interposer, par un mouvement d'insertion ou de dégagement créé lors de la fabrication de la pièce, entre la partie fixe (1) et la partie mobile (2), de sorte à maintenir un écart déterminé entre elles.

10 2. Dispositif de moulage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le au moins un moyen de butée (3) comprend un bloc mobile (4), notamment un bloc mobile (4) commun à plus d'un moyen de butée (3), destiné à venir en contact, d'une part, avec une surface fixe (5) liée à la partie fixe (1), notamment une surface fixe (5) appartenant à la partie fixe
15 (1) ou à un élément apposé contre elle, et, d'autre part, avec une surface mobile (6) liée à la partie mobile (2), notamment une surface mobile (6) appartenant à la partie mobile (2) ou à un élément apposé contre elle.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le bloc mobile (4) du au moins un moyen de butée (3) est assimilable à une
20 poutrelle métallique, s'étendant sur toute la hauteur ou toute la largeur du moule au niveau d'un plan de joint et à la périphérie dudit moule.

4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le moule présente au moins deux blocs mobiles (4), et préférentiellement deux, disposés les uns à côté des autres sur toute la largeur et/ou la longueur
25 dudit moule, au niveau d'un plan de joint et à sa périphérie, les blocs mobiles (4) étant de dimensions adaptés.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le mouvement du au moins un moyen de butée (3) est perpendiculaire à la translation de la partie mobile (2) et dirigé vers
30 l'intérieur du moule, en ce que le au moins un bloc mobile (4) présente un insert (8) dont la surface extérieure forme un plan incliné par rapport à la direction de translation de la partie mobile (2) et conférant audit au moins un bloc mobile (4) la forme d'un coin se fermant dans la direction du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée (3), et en ce que le

- 27 -

au moins un bloc mobile (4) évolue dans un évidement (9) aménagé à la fois dans la partie fixe (1) et dans la partie mobile (2), ledit insert (8) étant destiné à venir au contact de la surface mobile (6) délimitant partiellement l'évidement (9) et sensiblement parallèle au plan incliné formé par l'insert (8).

5 (8).

6. Dispositif de moulage selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les formes de la surface fixe (5) ou/et de la surface mobile (6), ainsi que la/les surfaces du bloc mobile (4) du au moins un moyen de butée (3) destinée/destinées à venir en contact avec elle/elles, permettent plusieurs écarts minimums différents entre la partie fixe (1) et la partie mobile (2) en fonction de l'amplitude de l'insertion ou du dégagement du au moins un moyen de butée (3), préférentiellement des écarts minimums augmentant avec l'ampleur du mouvement d'insertion, notamment en se présentant sous la forme d'une succession de paliers ou d'un coin.

10 avec elle/elles, permettent plusieurs écarts minimums différents entre la partie fixe (1) et la partie mobile (2) en fonction de l'amplitude de l'insertion ou du dégagement du au moins un moyen de butée (3), préférentiellement des écarts minimums augmentant avec l'ampleur du mouvement d'insertion, notamment en se présentant sous la forme d'une succession de paliers ou d'un coin.

15

7. Dispositif de moulage selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que la surface fixe (5) ou/et la surface mobile (6), ainsi que la/les surfaces du bloc mobile (4) du au moins un moyen de butée (3) destinée/destinées à venir en contact avec elle/elles, notamment sous la forme du ou d'un insert (8), forment un coin se fermant dans la direction du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée (3), ce mouvement correspondant notamment à un mouvement de translation linéaire par rapport à la partie fixe (1) ou par rapport à la partie mobile (2), perpendiculaire à la translation de la partie mobile (2) et orienté vers l'intérieur ou l'extérieur du moule.

20

notamment sous la forme du ou d'un insert (8), forment un coin se fermant dans la direction du mouvement d'insertion du au moins un moyen de butée (3), ce mouvement correspondant notamment à un mouvement de translation linéaire par rapport à la partie fixe (1) ou par rapport à la partie mobile (2), perpendiculaire à la translation de la partie mobile (2) et orienté vers l'intérieur ou l'extérieur du moule.

25

8. Dispositif de moulage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le moule présente au moins une surface de butée (7) contre laquelle un appui réglable (10) du au moins un moyen de butée (3) est destiné à venir en contact de façon à stopper le mouvement d'insertion dudit au moins un moyen de butée (3).

30

9. Dispositif de moulage selon les revendications 2 et 8, caractérisé en ce que l'appui réglable (10) consiste en une tige filetée, vissée dans le bloc mobile (4) du au moins un moyen de butée (3), une cale étant prise entre ledit bloc mobile (4) et une tête plate située à une extrémité de ladite tige filetée et débouchant du bloc mobile (4), l'extrémité opposée de la tige filetée étant destinée à déboucher du bloc mobile (4) et à venir en contact avec la au moins une surface de butée (7).

35

- 28 -

10. Dispositif de moulage selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que la au moins une surface de butée (7) est le fond du ou d'un évidement (9) aménagé dans le moule, notamment à la fois dans la partie fixe (1) et dans la partie mobile (2), pour
5 accueillir au moins partiellement le au moins un moyen de butée (3).

11. Dispositif de moulage selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que la au moins une surface de butée (7) consiste en une surface d'un élément mobile (11) qui peut être escamoté, notamment dans une direction perpendiculaire au mouvement du
10 au moins un moyen de butée (3), de sorte à ne plus stopper ledit mouvement.

12. Dispositif de moulage selon la revendication 2 et l'une quelconque des revendications 8 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un premier moyen de butée (3) et un deuxième moyen de butée (3),
15 partageant le même bloc mobile (4), ayant chacun son propre appui réglable (10), la surface de butée (7), contre laquelle l'appui réglable (10) du premier moyen de butée (3) est destiné à venir en contact, consistant en une surface d'un élément mobile (11) qui peut être escamoté dans une direction perpendiculaire au mouvement d'insertion du premier moyen de butée (3)
20 de sorte à ne plus stopper ledit mouvement, et la surface de butée (7), contre laquelle l'appui réglable (10) du deuxième moyen de butée (3) est destiné à venir en contact, étant le fond du ou d'un évidement (9) aménagé dans le moule.

13. Procédé d'injection pour la fabrication de pièce plastique,
25 notamment de pièce plastique moussée, c'est-à-dire obtenue par injection d'une matière plastique intégrant un agent gonflant et/ou surmoulée, et au moyen d'un dispositif de moulage selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, ce procédé présentant la succession d'étapes suivante : fermer complètement (101) le moule en faisant venir la partie mobile (2) dudit moule en appui contre la partie fixe (1) dudit moule ; injecter (102) de la matière plastique dans le moule ; réaliser ou autoriser un refroidissement total (103), de sorte à solidifier entièrement la matière plastique, puis ouvrir complètement (104) le moule et éjecter (105) la pièce,
30 procédé caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, après l'étape d'injection (102) et avant de réaliser ou autoriser un refroidissement total (103), au moins une étape de redéfinition de la cavité (106) du moule, présentant la succession d'opérations suivantes : réaliser ou autoriser un

- 29 -

épaississement (107) de la peau de la pièce, mettre en mouvement (108) la partie mobile (2) par rapport à la partie fixe (1), déplacer (109) par rapport au moule, notamment le long d'un mouvement linéaire par rapport à la partie fixe (1) ou par rapport à la partie mobile (2), le au moins un moyen
5 de butée (3), de sorte à modifier, voire annuler, l'écart minimum entre la partie mobile (2) et la partie fixe (1).

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que pour la au moins une étape de redéfinition de la cavité (106), l'opération qui consiste à déplacer (109) par rapport au moule le au moins un moyen de
10 butée (3) et l'opération qui consiste à mettre en mouvement (108) la partie mobile (2) de la partie fixe (1) sont réalisées simultanément, le déplacement (109) du au moins un moyen de butée (3) ayant pour cause ou pour effet la mise en mouvement (108) de la partie mobile (2) par rapport à la partie fixe (1) grâce à un effet de coin.

15 15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 et 14, caractérisé en ce que l'étape de redéfinition de la cavité (106) comprend, en outre, après l'opération de mise en mouvement (108), consistant alors à éloigner (1108) la partie mobile (2) par rapport à la partie fixe (1), une opération, réalisée notamment après le déplacement (109) du
20 au moins un moyen de butée (3), qui consiste à rapprocher (110) la partie mobile (2) de la partie fixe (1) jusqu'à un appui, notamment un appui contre la partie fixe (1) ou contre le au moins un moyen de butée (3).

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisé en ce que la au moins une étape de redéfinition de la cavité
25 (106) comprend une opération d'injection supplémentaire (1102) de matière intégrant ou non un agent gonflant, réalisée après l'opération qui consiste à mettre en mouvement (108) la partie mobile (2) par rapport à la partie fixe (1).

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs étapes de redéfinition de la cavité
30 (106), avec éventuellement un paramétrage différent à chaque fois.

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 17, caractérisé en ce que la au moins une étape de redéfinition de la cavité (106) comprend une opération, exécutée notamment après l'opération qui
35 consiste à mettre en mouvement (108) la partie mobile (2) de la partie fixe (1), consistant à escamoter (111) la ou une surface de butée (7) ayant servi à

- 30 -

stopper le déplacement (109) du au moins un moyen de butée (3) dans une étape antérieure de redéfinition de la cavité (106).

19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 18, caractérisé en ce qu'il comprend une première étape de redéfinition de la cavité (106) du moule, réalisée directement après l'injection (102) d'une
5 matière intégrant un agent gonflant et avant de réaliser ou autoriser un refroidissement total (103), comprenant les opérations suivantes :

- réaliser ou autoriser un épaissement (107) de la peau de la pièce, de sorte que seule une peau de matière se solidifie en surface ;

10 - mettre en mouvement (108) la partie mobile (2) en éloignant (1108) la partie mobile (2) par rapport à la partie fixe (1) grâce à un actionneur d'un plateau de presse portant ladite partie mobile (2), de sorte à ouvrir légèrement le moule et augmenter ainsi le volume de la cavité ;

15 - déplacer (109) un premier moyen de butée (3) en l'interposant, par un mouvement d'insertion, entre la partie fixe (1) et la partie mobile (2) ;

20 - rapprocher (110) la partie mobile (2) de la partie fixe (1) jusqu'à ce que la partie mobile (2) vienne en appui contre le premier moyen de butée (3), lui-même venant en appui contre la partie fixe (1), de sorte que des surfaces appartenant respectivement à la partie fixe (1) et à la partie mobile (2) et qui se trouvent en contact lors de l'étape d'injection (102) deviennent alors séparées, permettant ainsi l'agrandissement de la cavité et le moussage de la matière à cœur.

20. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'il
25 comprend, en outre, une deuxième étape de redéfinition de la cavité (106) du moule, exécutée après la première redéfinition de la cavité (106), et comprenant les opérations suivantes :

30 - réaliser ou autoriser un épaissement (107) de la peau de la pièce, lors duquel un moussage partiel de l'agent gonflant a lieu au cœur de la pièce,

- mettre en mouvement (108) la partie mobile (2) par rapport à la partie fixe (1) en éloignant (1108) la partie mobile (2) du premier moyen de butée (3) contre lequel elle est en appui,

35 - déplacer (109) le premier moyen de butée (3) ou un deuxième moyen de butée (3) en l'interposant, par un mouvement d'insertion, entre la partie fixe (1) et la partie mobile (2), notamment un deuxième moyen de butée (3) dont le bloc mobile (4), commun avec le premier moyen de butée

- 31 -

(3), subit un mouvement d'insertion plus ample que le premier moyen de butée (3) lors de la première étape de redéfinition de la cavité (106),

- rapprocher (110) la partie mobile (2) de la partie fixe (1) jusqu'à être en appui contre le premier ou le deuxième moyen de butée (3),
- 5 lui-même étant en appui contre la partie fixe (1), de sorte que des surfaces appartenant respectivement à la partie fixe (1) et à la partie mobile (2) et qui se trouvent en contact lors de l'étape d'injection (102) deviennent alors séparées par une distance plus élevée que suite à la première étape de redéfinition de la cavité (106) du moule.

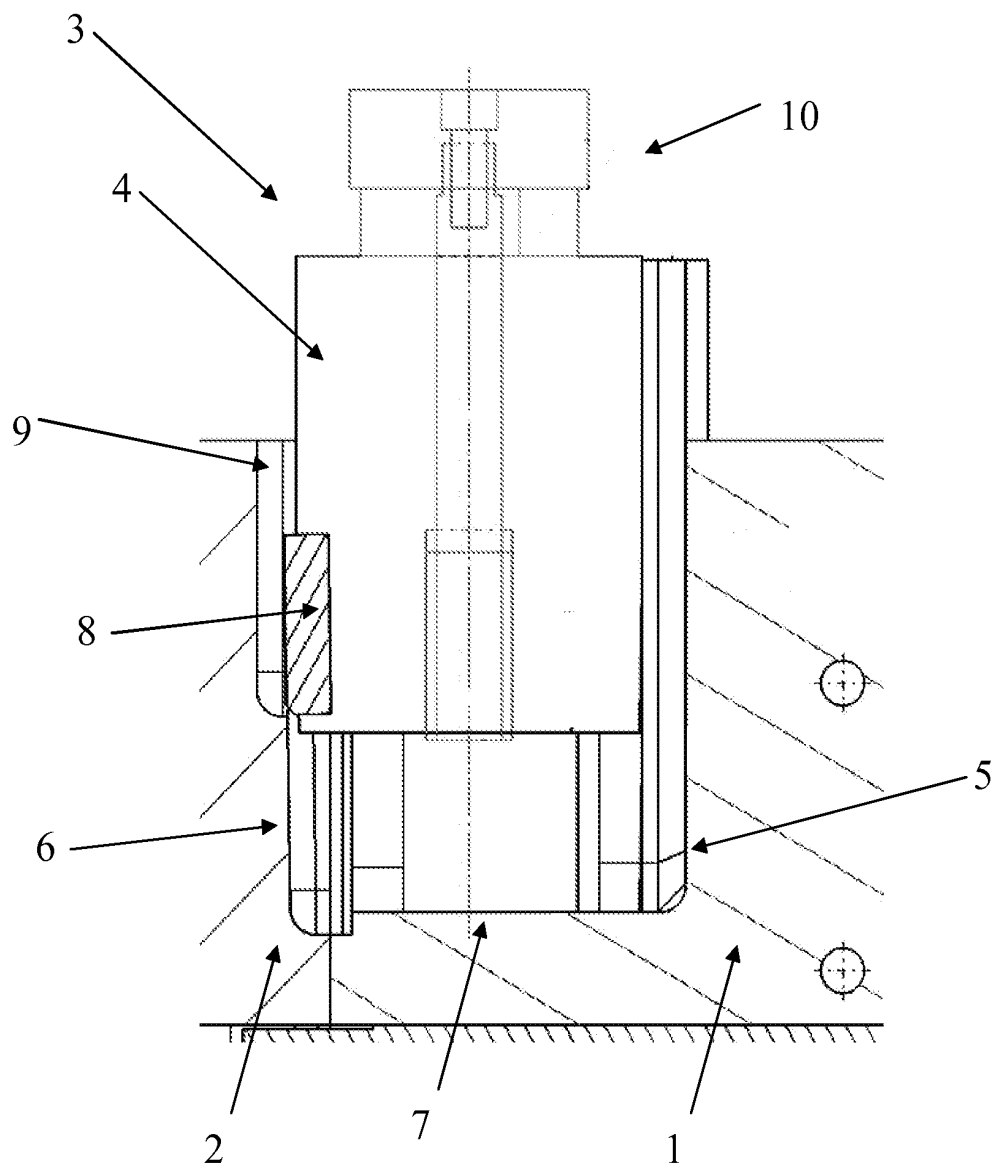


Fig. 1

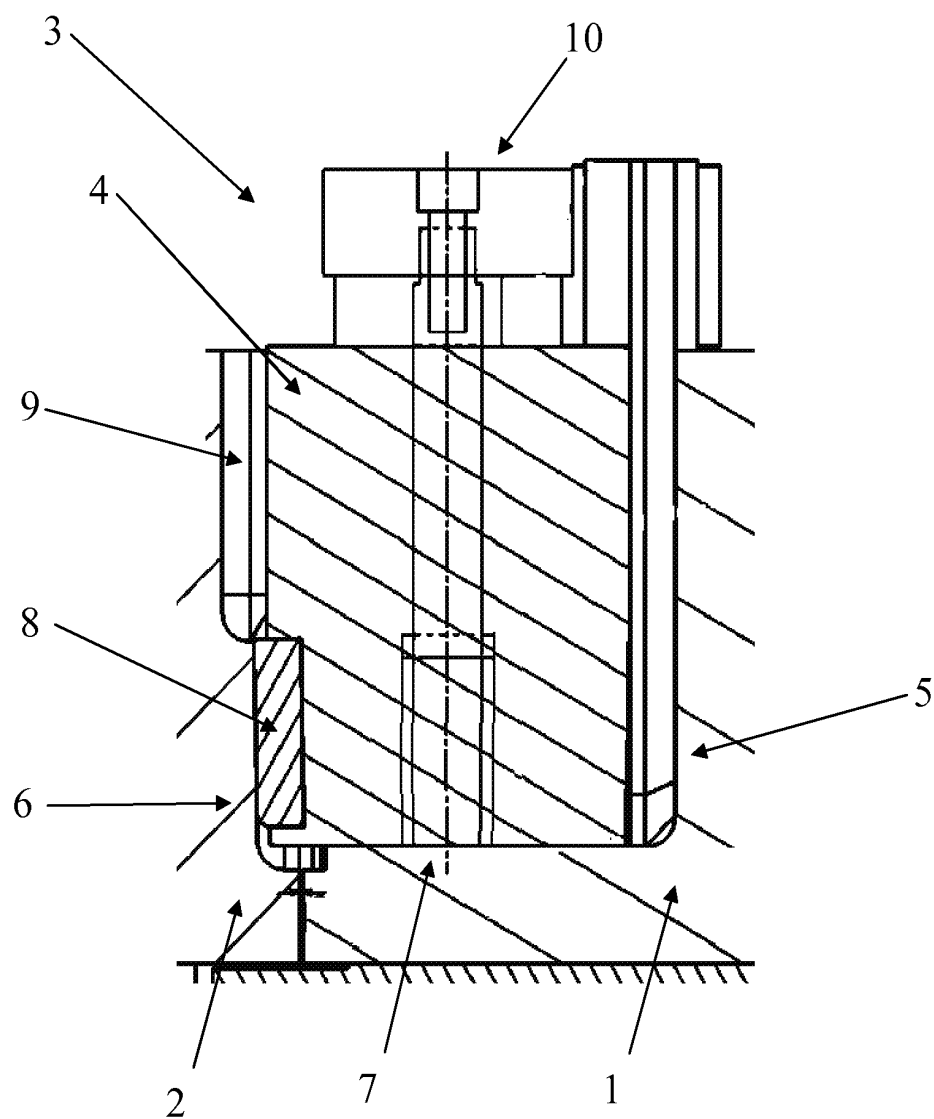


Fig. 2

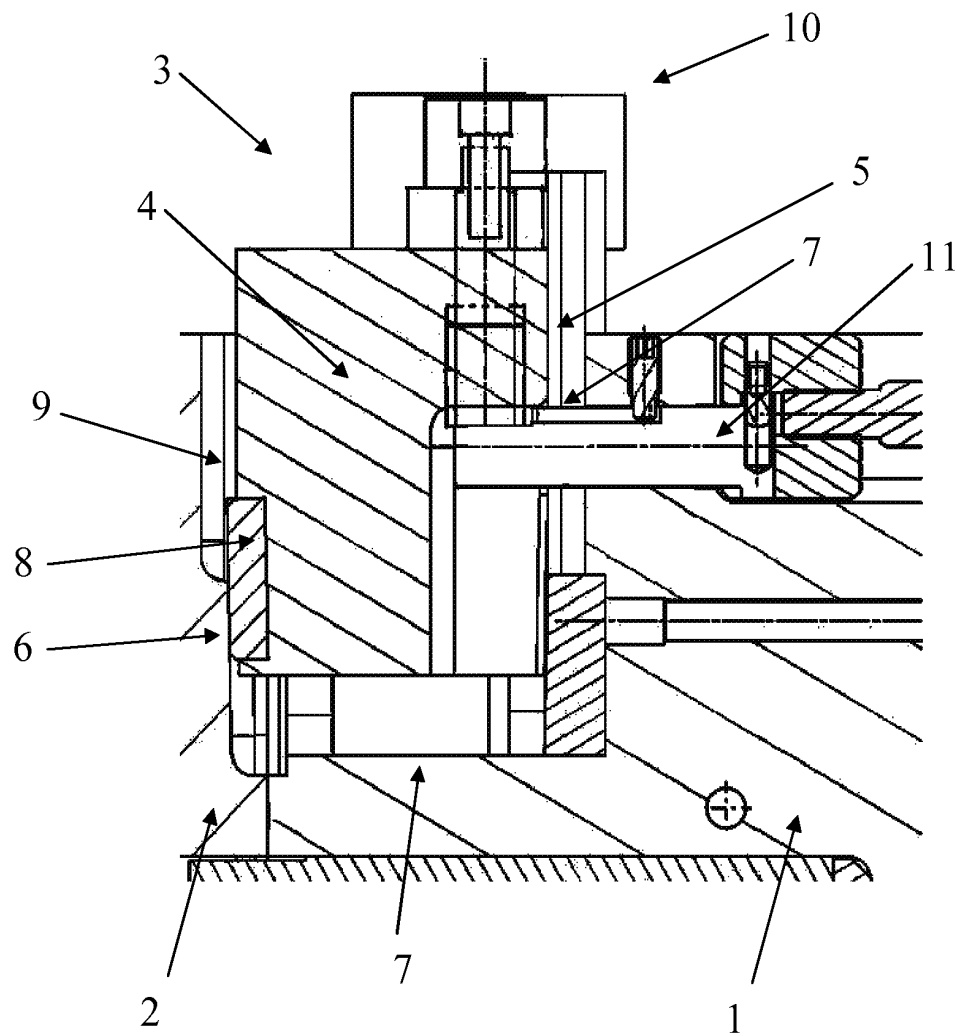


Fig. 3

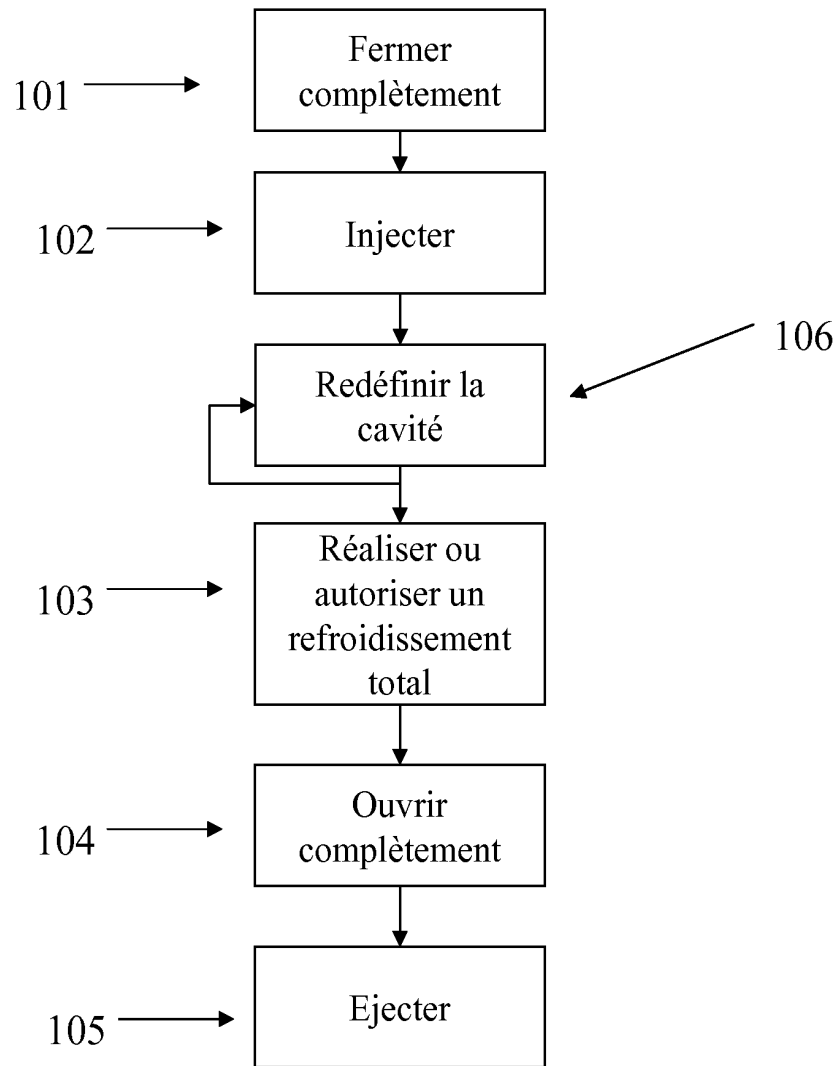


Fig. 4

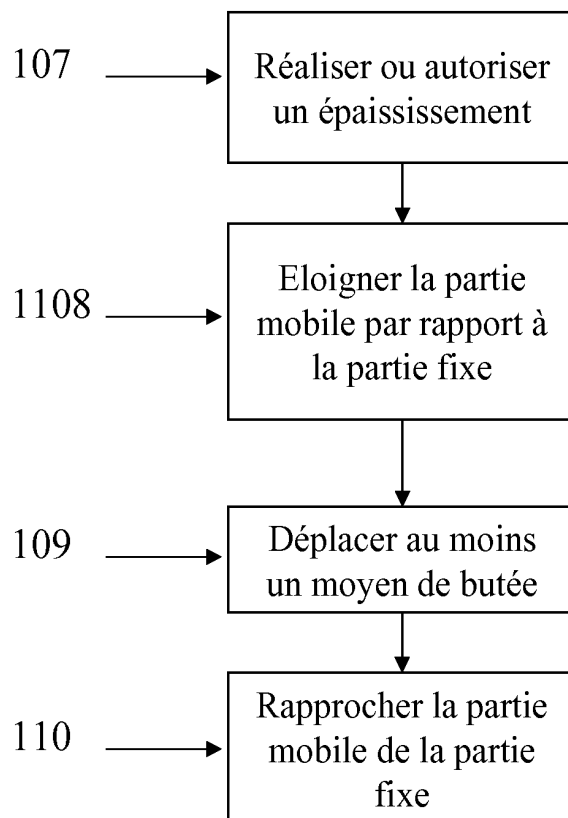


Fig. 5

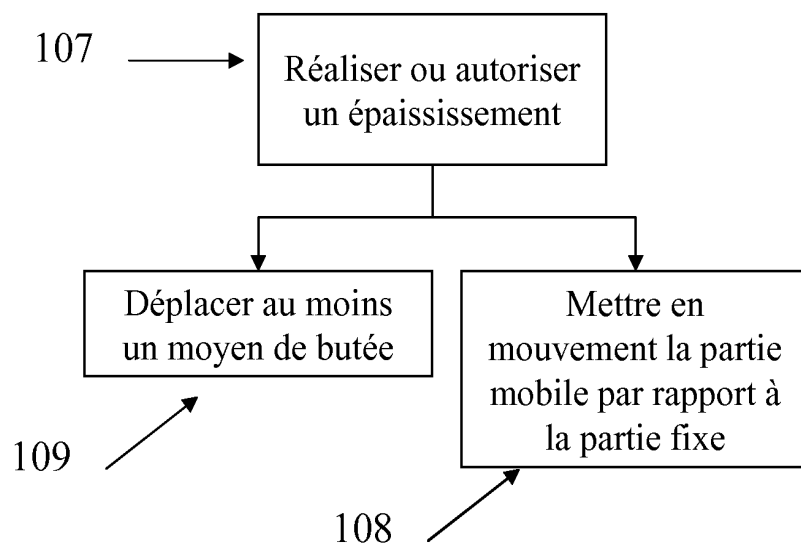


Fig. 6

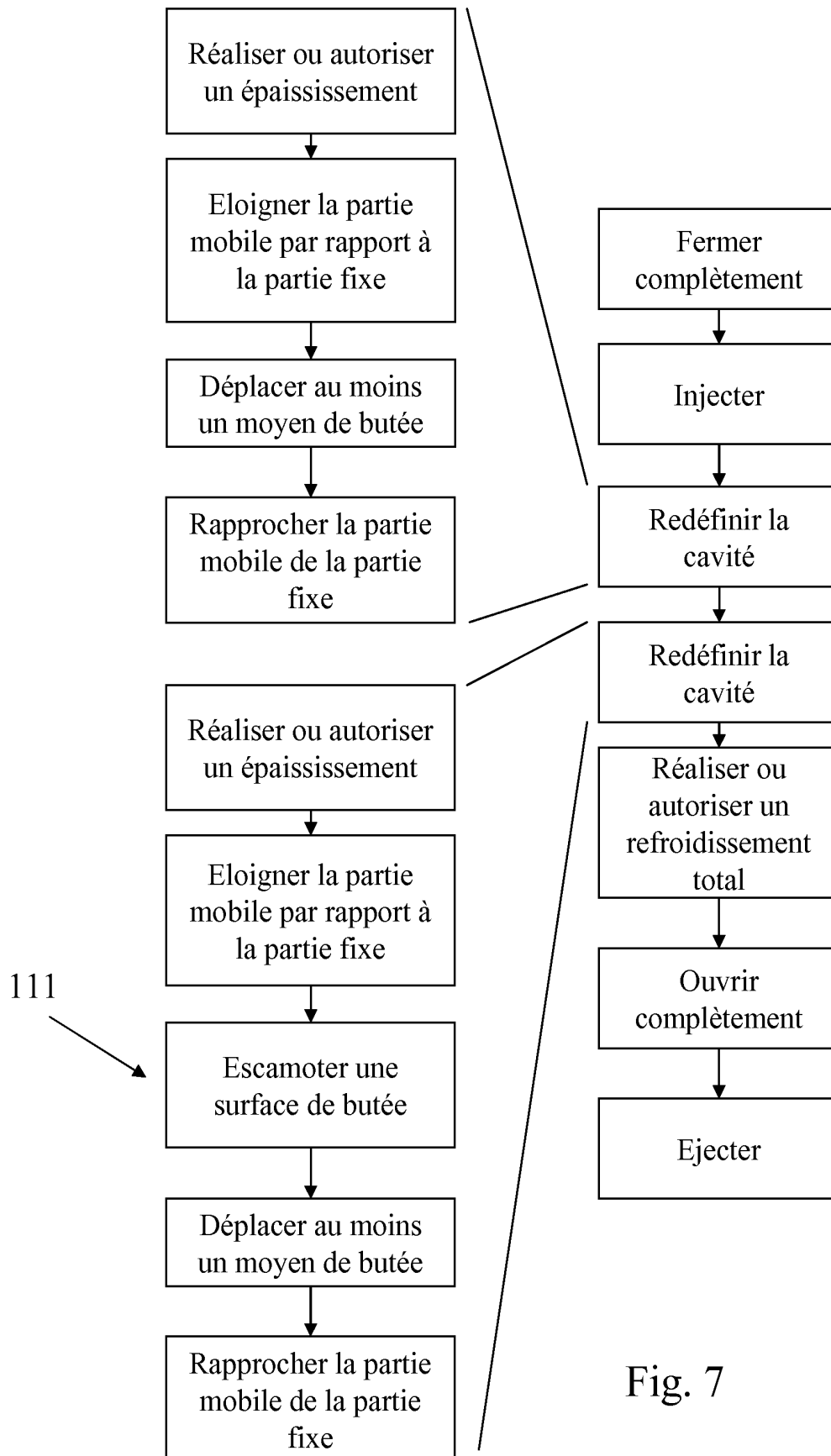


Fig. 7

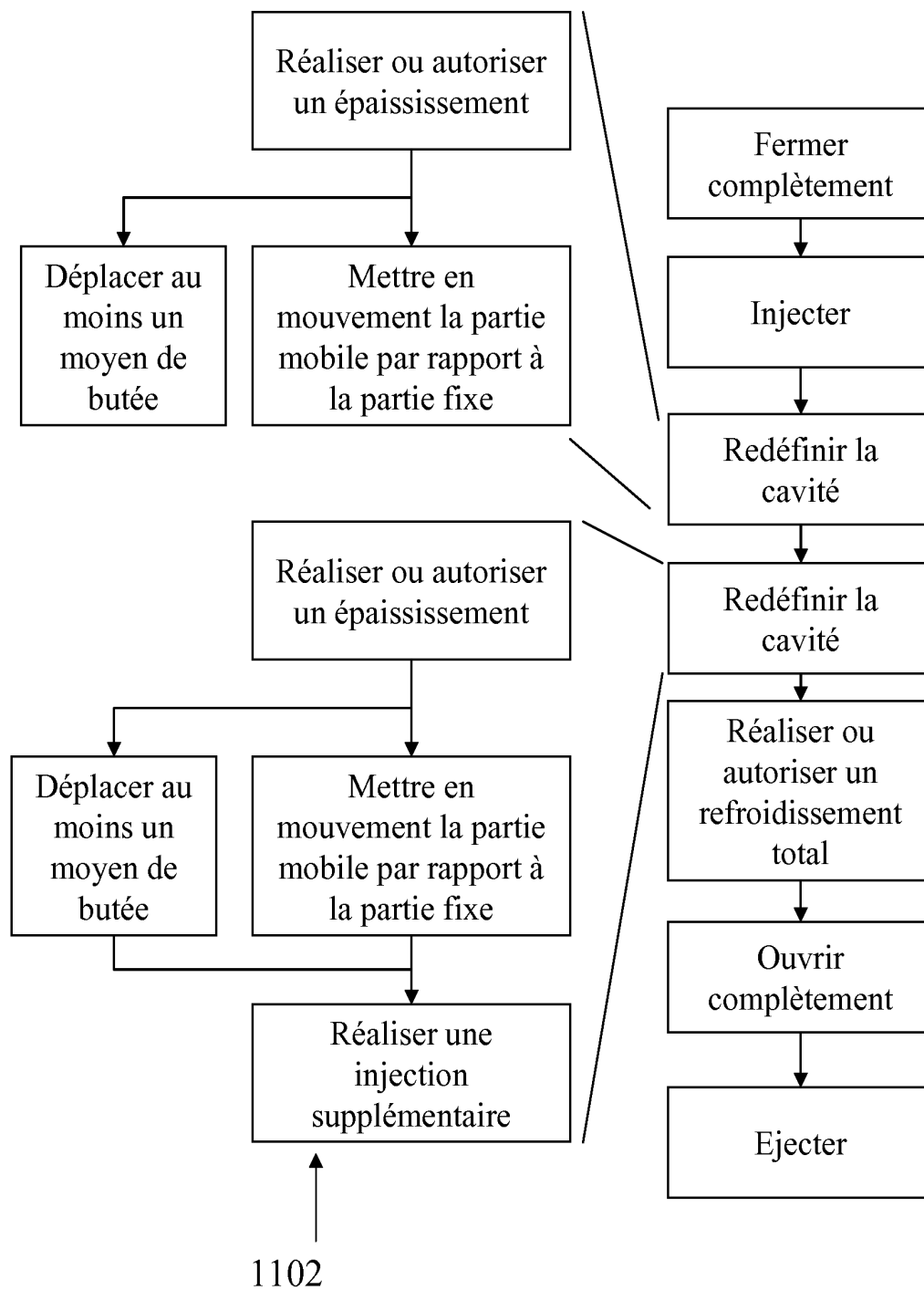


Fig. 8

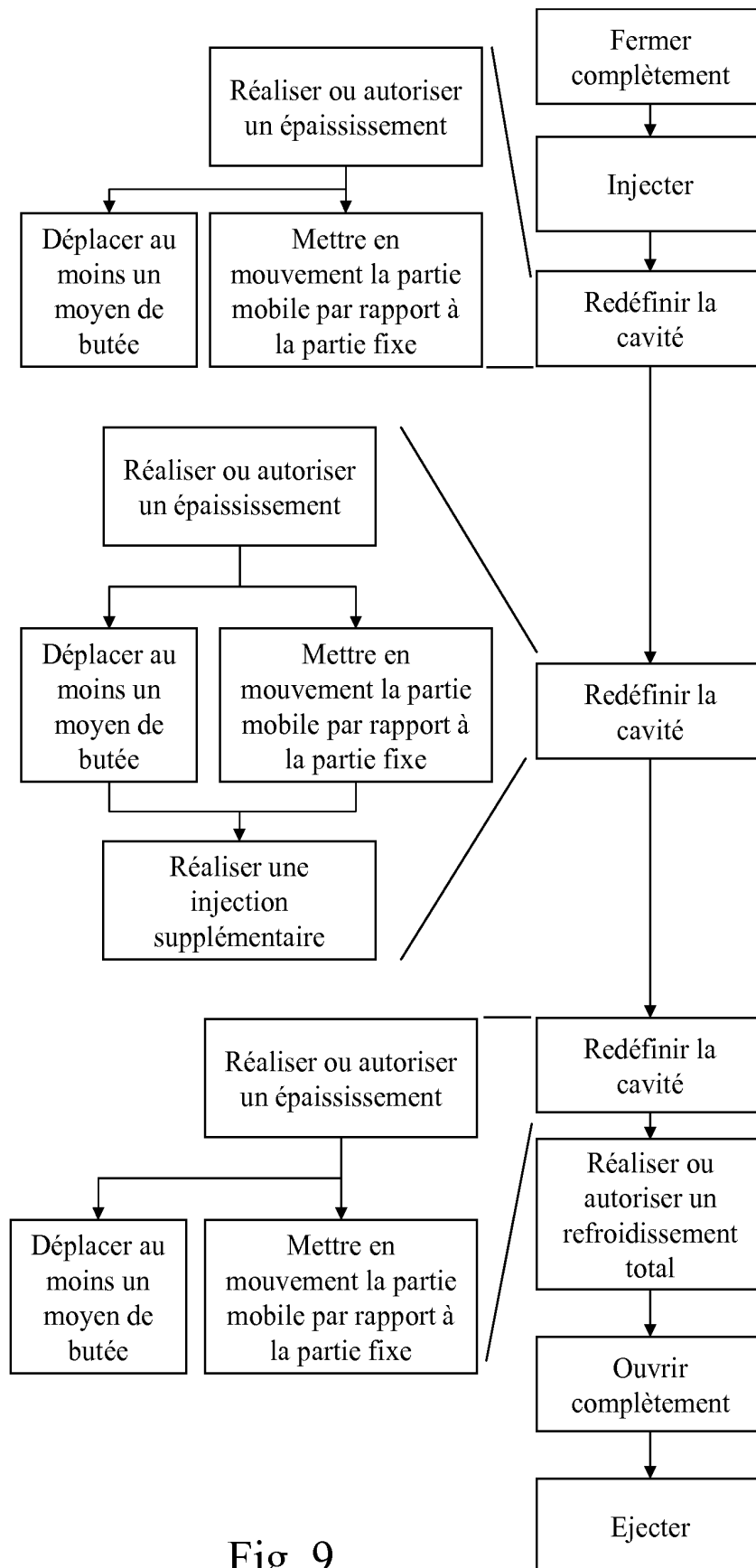


Fig. 9



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 746266
FR 1061015

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 425 060 A2 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 2 mai 1991 (1991-05-02)	1-8,10, 11, 13-15, 17,18	B29C44/04 B29C44/58
Y	* page 4, ligne 17-29 *	16,19,20	
A	* page 5, ligne 1-21 * * page 6, ligne 15 - page 7, ligne 15; figures 1,3 *	9,12	
X	EP 1 616 685 A1 (PLASTIC OMNIUM CIE [FR]) 18 janvier 2006 (2006-01-18) * alinéas [0001], [0002], [0008], [0009], [0011], [0018] - [0029]; figures 1,2 *	1-4,7, 13-15,17	
X	JP 10 128814 A (KODAMA CHEMICAL IND; MADENOKOJI TADAHIDE) 19 mai 1998 (1998-05-19)	1-8,10, 11	
A	* abrégé; figures 1,3,4,5 *	9,12-20	
X	US 4 013 392 A (SMITH SAMUEL CHARLES HENRY) 22 mars 1977 (1977-03-22)	1-3,5-8, 10,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* colonne 1, ligne 5-12 * * colonne 3, ligne 18 - colonne 4, ligne 2; figure 2 *	4,9, 12-20	B29C
Y	EP 0 481 306 A1 (SUMITOMO CHEMICAL CO [JP]) 22 avril 1992 (1992-04-22) * page 2, ligne 16-29, 48 - page 3, ligne 44; figures 1-3 *	16,19,20	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 juillet 2011		Molenaar, David	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1061015 FA 746266**

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 **15-07-2011**

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0425060	A2	02-05-1991	DE	69021824 D1	28-09-1995
			DE	69021824 T2	18-04-1996

EP 1616685	A1	18-01-2006	ES	2306048 T3	01-11-2008
			FR	2873055 A1	20-01-2006

JP 10128814	A	19-05-1998	JP	2865248 B2	08-03-1999

US 4013392	A	22-03-1977	CH	583622 A5	14-01-1977
			DE	2421364 A1	21-11-1974
			FR	2228591 A1	06-12-1974
			GB	1460291 A	31-12-1976
			IN	141063 A1	15-01-1977
			JP	50032256 A	28-03-1975

EP 0481306	A1	22-04-1992	CA	2052835 A1	06-04-1992
			DE	69112979 D1	19-10-1995
			DE	69112979 T2	11-04-1996
			ES	2079543 T3	16-01-1996
			JP	2041771 C	09-04-1996
			JP	4144721 A	19-05-1992
			JP	7077739 B	23-08-1995
			US	5252269 A	12-10-1993
