

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.06.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.12.07 Bulletin 07/51.

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) : MGI COUTIER Société anonyme —
FR et DEPLANCHE FABRICATION — FR.

72 Inventeur(s) : DAY PATRICK et POBEL BERNARD.

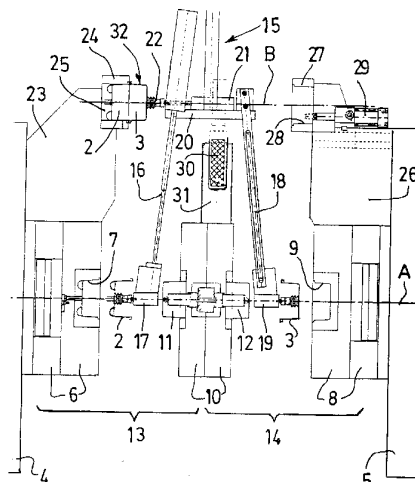
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

54 PROCÉDE ET OUTILLAGE POUR LA REALISATION DE PIECES COMPLEXES PAR MOULAGE ET
ASSEMBLAGE.

57 Le procédé comprend le moulage, dans un moule d'in-
jection (6, 8, 10), de parties complémentaires (2, 3) consti-
tutives des pièces (32) à réaliser, puis le transfert des
parties moulées (2, 3) par un robot manipulateur (15), vers
l'extérieur du moule pour leur assemblage par soudure. Une
fois transférées les parties moulées (2, 3) sont reçues dans
des moyens de retenue (24, 25; 27, 28) liés à des parties (6,
8) du moule et déplacés avec celles-ci. L'assemblage des
parties moulées (2, 3) est notamment réalisé en utilisant
une lame chauffante (30) qui peut être supportée par une
partie intermédiaire (10) du moule, dans le cas d'un moule
à deux étages (13, 14). Le contrôle des moyens de transfert
et de soudage est intégré au contrôle des mouvements
d'ouverture-fermeture du moule.

Application à la fabrication de corps creux.



La présente invention concerne la réalisation, par moulage et assemblage, de pièces en matière thermoplastique et, plus particulièrement, de pièces de forme complexe, la notion de pièces « complexes » incluant ici entre
5 autres les corps creux.

Dans le domaine des fabrications industrielles en grande série, notamment dans le secteur de l'équipement automobile, la volonté de réaliser des pièces aussi complexes que possible, par des procédés de moulage par injection de matière thermoplastique, est un souhait permanent qui, toutefois,
10 présente des limites car certaines pièces ne pourraient être démoulées, si l'on ne faisait pas appel à des artifices.

Parmi les techniques utilisables pour les réalisations de pièces complexes, et essayant de résoudre les problèmes de démoulage, on connaît en particulier :

- 15 - la technique dite des « noyaux fusibles », dans laquelle la matière thermoplastique est moulée autour d'un noyau, lequel est ensuite éliminé par fusion à une température suffisamment basse pour conserver l'intégrité du corps moulé ;
- 20 - la fabrication en deux parties ou plusieurs parties complémentaires, initialement séparées, ces parties étant ensuite assemblées entre elles afin de constituer la pièce définitive à obtenir.

Ces deux techniques connues sont applicables, entre autres, à la réalisation de corps creux, ou d'autres pièces complexes.

25 L'une et l'autre de ces techniques nécessitent, outre l'opération initiale de moulage par injection de la pièce ou de ses parties constitutives, une opération supplémentaire consistant, soit en la fusion du noyau, soit en une opération d'assemblage desdites parties.

Dans toute la suite, on s'intéressera plus particulièrement à la
30 technique de fabrication en deux ou plusieurs parties moulées, avec assemblage consécutif de ces parties.

Les modes d'assemblage ici possibles sont nombreux. Ils comprennent les techniques d'assemblage mécanique usuelles, telles que le vissage et des techniques particulières adaptées aux composants en matière
35 synthétique, telles que la soudure, le collage, l'encliquetage, le surmoulage, etc.

Quant à la fabrication par moulage de deux ou plusieurs parties complémentaires, une technique assez courante consiste à réaliser simultanément ces deux ou plusieurs parties dans un même moule, notamment en intégrant deux ou plusieurs empreintes de moulage correspondantes dans le moule. En particulier, on peut utiliser un moule dit à deux étages dans lequel les empreintes correspondant à deux parties à injecter sont mises « en série ». A chaque cycle de fonctionnement du moule, on obtient ici les deux pièces complémentaires, aussi désignées dans la suite comme « demi-pièces », qui sont ainsi rendues disponibles simultanément, et associées l'une à l'autre, pour être alors assemblées.

Parmi les processus connus certains prévoient non seulement de réaliser par injection les deux parties constitutives à l'intérieur d'un même moule, notamment un moule à deux étages, mais encore de procéder à l'intérieur de ce même moule à l'assemblage des deux parties moulées. Un tel processus permet de réaliser directement une pièce complexe complète, telle qu'un corps creux, ceci à chaque cycle de la presse d'injection. Il est ici fait référence par exemple au brevet US 5221538, prévoyant un moule avec partie rotative, ainsi qu'aux documents japonais JP 10128798, JP 10166449 et JP 63237918, ces deux derniers documents prévoyant l'introduction d'un corps chauffant à l'intérieur du moule pour l'opération d'assemblage par soudage des deux parties qui viennent d'être injectées.

On connaît aussi, par la demande de brevet allemand DE 19809990, un procédé dans lequel les deux parties complémentaires, injectées de façon simultanée dans un moule à deux étages, sont ensuite extraites du moule et assemblées l'une à l'autre à l'extérieur du moule. Plus particulièrement, les deux parties démoulées sont transférées à un poste d'assemblage, où elles sont réunies notamment par soudage pour constituer le corps creux à obtenir. Ce document prévoit, entre autres, un soudage par plaque chaude ou lame chauffante (aussi désigné comme soudage par « miroir »), dont le principe est bien maîtrisé, le soudage par infrarouge étant aussi envisagé.

Les processus connus, qui viennent d'être rappelés, présentent tous des inconvénients.

Le processus consistant à assembler à l'intérieur même du moule les parties constitutives moulées, en réalisant notamment la liaison de ces parties par un surmoulage, demande une grande précision de l'outillage pour

l'opération d'assemblage, et aussi une gestion thermique très rigoureuse. Ce processus nécessite aussi de respecter une précision de positionnement afin d'assurer le surmoulage avec les étanchéités suffisantes et, dans le cas particulier de la fabrication d'un corps creux, les déformations des parties constitutives, sous l'effet de la pression d'injection, doivent en outre être maîtrisées.

Quant au processus dans lequel l'assemblage des parties constitutives est réalisé à l'extérieur du moule d'injection de ces parties, le coût en est élevé en raison de la nécessité de créer un poste autonome de soudure, tout en reliant logiquement et mécaniquement ce poste aux mouvements de la presse d'injection, des moyens de transfert des parties moulées entre cette presse et le poste de soudure étant aussi nécessaires. A cet égard, le document DE 19809990 précité ne fournit aucune indication concrète concernant les moyens de transfert entre la presse et le poste de soudure, de sorte que ces moyens restent à créer.

La présente invention vise à éliminer tous ces inconvénients, c'est-à-dire aussi bien ceux de l'assemblage à l'intérieur d'un moule que ceux de l'assemblage à l'extérieur du moule dans un poste de soudure séparé, et ainsi elle a pour but de fournir un procédé et un outillage perfectionnés, permettant la réalisation de pièces complexes, toujours par moulage et assemblage, d'une manière plus simple, plus fiable et d'une plus grande universalité, la solution proposée étant optimisée par une mise en commun des moyens et des mouvements nécessaires au moulage et au soudage.

A cet effet, l'invention a essentiellement pour objet un procédé pour la réalisation de pièces complexes, telles que des corps creux, avec moulage de parties complémentaires constitutives de ces pièces dans un moule d'injection, puis transfert des parties moulées vers l'extérieur du moule, et assemblage de ces parties à l'extérieur du moule par soudure pour constituer des pièces terminées, ce procédé étant caractérisé par le fait que l'opération de soudure est réalisée en recevant et en maintenant les parties moulées à assembler dans des moyens déplacés en synchronisme avec des parties du moule d'injection, le contrôle de ces moyens, ainsi que du transfert des parties moulées, étant intégré au contrôle des mouvements d'ouverture-fermeture du moule d'injection.

Dans un mode de mise en œuvre préféré de ce procédé, applicable à la réalisation de pièces résultant de l'assemblage de deux demi-pièces, ce

qui est notamment le cas pour la fabrication de corps creux, on utilise un moule à deux étages respectivement dédiés aux deux demi-pièces, celles-ci étant moulées dans une orientation relative correspondant à leur position d'assemblage, le transfert des deux demi-pièces est réalisé en les maintenant
5 parallèles à elles-mêmes, et l'assemblage de ces deux demi-pièces l'une à l'autre par soudure est réalisé suivant un axe parallèle à l'axe du moule.

L'opération de soudure, qui finalement réunit les deux demi-pièces, est notamment réalisable par un processus de soudure par lame chauffante laquelle est introduite entre les deux demi-pièces à souder, la lame chauffante
10 étant aussi rétractable dans la zone de la partie intermédiaire du moule à deux étages.

Ainsi, l'invention fournit un procédé dans lequel les opérations de moulage et d'assemblage par soudure sont réalisées simultanément et dans un même outillage, le moulage de deux demi-pièces complémentaires étant
15 effectué pendant que s'opère l'assemblage des deux demi-pièces moulées dans le cycle précédent. De plus, les mouvements nécessaires à l'assemblage par soudage, notamment en cas de soudage par lame chauffante sont directement liés aux mouvements du moule, eux-mêmes impartis par les mouvements de la presse à injecter. En utilisant préférentiellement un moule à
20 deux étages, les deux demi-pièces moulées sont directement libérées dans une position relative permettant leur soudure pour constituer une pièce terminée, le transfert de ces pièces s'effectuant par de simples mouvements de translation. Ainsi, les déplacements de pièces sont réduits au minimum et simples à commander et à guider, et la gestion des mouvements nécessaires à
25 la soudure, ainsi que des transferts de la position de moulage à la position de soudage, est facilement assurée par l'automate existant de commande de la presse. De plus, dans le cas de la soudure par lame chauffante, cette lame chauffante peut être aisément rétractée dans la zone centrale protégée de l'outillage.

30 Plus particulièrement, le soudage par lame chauffante constitue déjà en lui-même un mode d'assemblage bien maîtrisé et adapté à des demi-pièces à réunir suivant un plan de joint, et dans le contexte de la présente invention, la soudure par lame chauffante présente l'avantage supplémentaire d'être réalisable par des mouvements de commande qui sont identiques à ceux
35 du moule d'injection, et qui peuvent donc être « intégrés » et pris en compte par l'automate de la presse, lequel gère habituellement les paramètres et les

automatismes nécessaires au fonctionnement de l'outillage, les paramètres de fonctionnement étant généralement : des paramètres de gestion des déplacements par vérins, des logiques d'électrovannes, des paramètres de pressions et de température, des contrôles de positions, de temps et de vitesse. La mise en commun de moyens pour le moulage d'une part, et pour le soudage d'autre part, est ici d'autant plus forte que les mouvements nécessaires au soudage s'effectuent suivant un axe parallèle à l'axe du moule d'injection, ce qui permet une mise à profit directe des mouvements d'ouverture et de fermeture du moule pour réaliser aussi la soudure.

10 A ce sujet, on notera que tous modes d'assemblage autres que le soudage par lame chauffante, ou éventuellement par infrarouge, nécessiteraient un automate séparé et supplémentaire de gestion de la soudure, qui n'autoriserait pas une adaptation et intégration dans l'outillage, ou qui pourrait perturber le bon fonctionnement de l'opération de moulage par
15 injection. Tel serait le cas pour une soudure utilisant des principes de vibration, d'ultrasons, de rotation, de laser, ...

Ainsi, les moyens de l'invention constituent une combinaison permettant véritablement d'optimiser la réalisation de pièces complexes par le moulage de deux ou plusieurs parties constitutives, puis l'assemblage de ces
20 parties, le procédé selon l'invention évitant aussi bien les inconvénients d'un assemblage à l'intérieur du moule que les inconvénients des systèmes connus réalisant l'assemblage à l'extérieur du moule, et la solution proposée étant simple, compacte, fiable et économique, le rendement de production restant assuré puisqu'une pièce terminée est réalisée à chaque cycle d'injection de la
25 presse.

L'invention a aussi pour objet un outillage pour la réalisation de pièces complexes par moulage et assemblage, mettant en œuvre le procédé défini ci-dessus.

Cet outillage comprend essentiellement, en combinaison :

- 30 - un moule d'injection, pour le moulage des parties complémentaires constitutives des pièces à réaliser,
 - des moyens de réception et de maintien des parties moulées à assembler, associés à des moyens de soudage, lesdits moyens de réception et de maintien étant liés à des parties du moule
35 d'injection,

- des moyens de transfert des parties moulées, entre le moule d'injection lesdits moyens de réception et de maintien.

Le moule d'injection utilisé est, avantageusement, un moule à deux étages, avec une première partie possédant une empreinte pour le moulage d'une demi-pièce, avec une deuxième partie possédant une empreinte pour le moulage d'une autre demi-pièce, et avec une partie intermédiaire comportant deux noyaux de moulage opposés.

Les moyens de réception et de maintien comprennent, avantageusement, un premier bloc de soudure avec un logement récepteur pour une demi-pièce et un deuxième bloc de soudure avec un logement récepteur pour l'autre demi-pièce, les deux blocs de soudure étant respectivement liés à deux parties du moule d'injection, les deux blocs de soudure étant disposés coaxialement suivant un axe parallèle à l'axe du moule d'injection, et l'un au moins des deux blocs de soudure étant monté mobile suivant son axe.

Avantageusement, dans le cas d'un moule à deux étages, le premier bloc de soudure est porté par la première partie du moule, et le deuxième bloc de soudure est porté par la deuxième partie du moule, tandis que les moyens de soudage sont portés par la partie intermédiaire du moule d'injection.

Les moyens de soudage comprennent, en particulier, une lame chauffante montée sur un support protecteur de sécurité lui-même porté par la partie intermédiaire du moule d'injection, la lame chauffante étant déplaçable entre une position active déployée entre les deux blocs de soudure, et une position rétractée dans son support protecteur de sécurité.

Quant aux moyens de transfert des parties moulées, entre le moule d'injection et les moyens de réception et de maintien, plus particulièrement les blocs de soudure précédemment mentionnés, ceux-ci sont avantageusement constitués par un robot manipulateur, lequel comprend un premier bras muni d'un préhenseur déplaçable entre l'empreinte de la première partie du moule et le premier bloc de soudure, et un second bras muni d'un préhenseur déplaçable entre l'empreinte de la deuxième partie du moule et le deuxième bloc de soudure, le robot manipulateur comportant encore un autre préhenseur apte à être amené en regard de l'un des blocs de soudure et prévu pour l'extraction et l'évacuation des pièces terminées.

Dans l'ensemble, il est ainsi obtenu un outillage relativement simple et compact, notamment grâce à l'association directe des parties du moule d'injection d'une part et des blocs de soudure d'autre part, l'ensemble du processus de moulage et d'assemblage étant réalisé dans cet outillage, sous le
5 contrôle de l'automate de la presse.

L'invention sera de toute façon mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple, une forme d'exécution de cet outillage pour la réalisation de pièces complexes par moulage et assemblage, et illustrant le procédé mis en
10 œuvre par cet outillage :

Figure 1 est une vue en coupe de l'outillage, le moule étant en position ouverte ;

Figures 2, 3, 4 et 5 sont des vues en coupe similaires à la figure 1, montrant d'autres positions fonctionnelles de l'outillage et illustrant ainsi son
15 cycle de fonctionnement.

L'exemple d'application illustré au dessin concerne la fabrication d'un corps creux, résultant de l'assemblage de deux parties complémentaires ou « demi-pièces » 2 et 3.

L'outillage, réalisant de façon automatique ces deux demi-pièces 2
20 et 3, et leur assemblage, comprend un moule à deux étages, inséré dans une presse à injecter d'un type connu, qui comporte deux plateaux opposés 4 et 5, l'un fixe et l'autre mobile.

Le moule comprend une première partie de moule 6 fixée au plateau 4 de la presse, cette première partie de moule 6 possédant une
25 empreinte 7 pour le moulage de la demi-pièce 2.

Le moule comprend une deuxième partie de moule 8 fixée à l'autre plateau 5 de la presse, cette deuxième partie de moule 8 possédant une empreinte 9 pour le moulage de l'autre demi-pièce 3.

Le moule comprend encore une troisième partie de moule 10, ou
30 partie intermédiaire, qui se situe et se déplace entre les deux précédentes parties de moule 6 et 8. La troisième partie de moule 10 comporte, sur une face, un noyau de moulage 11 complémentaire de l'empreinte 7 de la première partie de moule 6. Cette troisième partie de moule 10 comporte aussi sur sa face opposée, un noyau de moulage 12 complémentaire de l'empreinte 9 de la
35 deuxième partie de moule 8.

Ainsi, le moule possède un premier étage 13, incluant l'empreinte 7 et le noyau 11, pour le moulage de la demi-pièce 2, et un second étage 14, incluant l'empreinte 9 et le noyau 12, pour le moulage de l'autre demi-pièce 3, les deux étages étant disposés « en série ».

5 L'outillage comprend aussi un robot manipulateur 15 qui, dans la position ouverte (figure 1) du moule à deux étages 13, 14, est engageable entre les parties de moule 6, 8 et 10 précédemment décrites.

Plus particulièrement, le robot manipulateur 15 comporte un premier bras 16 déployable de manière télescopique, qui porte à son extrémité
10 libre un préhenseur 17 à ventouse qui peut être amené entre les deux parties de moule 6 et 10, en regard de l'empreinte 7. De manière sensiblement symétrique, le robot manipulateur 15 comporte aussi un second bras 18, qui porte un préhenseur 19 à ventouse pouvant être amené entre les deux parties de moule 8 et 10, en regard de l'empreinte 9.

15 Les deux bras 16 et 18 sont portés par un support commun 20, lui-même déplaçable transversalement à l'axe A du moule. Le support 20 porte encore un vérin 21 d'axe parallèle à l'axe A du moule, la tige du vérin 21 portant et déplaçant un préhenseur 22 à ventouse, situé du côté du premier étage 13 du moule.

20 La première partie de moule 6 est surmontée d'un support 23, sur lequel est monté un bloc de soudure 24 fixe qui comporte un logement 25 de forme correspondant à celle de l'empreinte 7 de cette première partie de moule 6. L'axe B du bloc de soudure 24 est parallèle à l'axe A du moule.

La deuxième partie de moule 8 est surmontée d'un support 26, sur
25 lequel est monté un bloc de soudure 27 mobile qui comporte un logement 28 de forme correspondant à celle de l'empreinte 9 de cette deuxième partie de moule 8. Le bloc de soudure 27 mobile est monté et déplaçable suivant l'axe B du bloc de soudure 24 fixe, par l'intermédiaire d'un vérin 29.

Enfin, l'outillage comprend une lame chauffante 30, montée sur un
30 support protecteur de sécurité 31 porté lui-même par la troisième partie de moule 10, la lame chauffante 30 étant ainsi située entre les supports respectifs 23 et 26 des deux blocs de soudures 24 et 27. Un actionneur tel que vérin, non représenté déplace la lame chauffante 30 dans un plan perpendiculaire à l'axe A du moule, entre une position basse escamotée et une position haute active
35 intersectant l'axe B commun aux deux blocs de soudure 24 et 27.

Le cycle de fonctionnement de l'outillage peut être décrit de la façon suivante, à partir de la phase de fin d'injection et de refroidissement des deux demi-pièces 2 et 3, respectivement moulées dans les deux étages 13 et 14 du moule :

5 Le moule est ouvert, comme le montre la figure 1, c'est-à-dire que ses trois parties 6, 8 et 10 sont simultanément écartées, par le mouvement relatif des plateaux 4 et 5 de la presse, et par un mécanisme connu (non représenté) qui maintient la troisième partie de moule 10 à égale distance des deux autres parties de moule 6 et 8. Les deux demi-pièces 2 et 3, qui viennent
10 d'être injectées, deviennent ainsi accessibles, ces deux demi-pièces 2 et 3 se faisant face suivant l'axe A du moule.

L'ouverture du moule a aussi provoqué l'écartement des deux supports 23 et 26, donc des deux blocs de soudure 24 et 27, respectivement liés aux deux parties de moule 6 et 8. Une pièce 32 terminée, c'est-à-dire
15 assemblée, est alors retenue dans le logement 25 du bloc de soudure 24 fixe.

Le robot manipulateur 15 est alors actionné, dans le sens de la descente, pour venir saisir de façon simultanée les trois éléments devenus accessibles :

- 20 - le préhenseur 17, porté par le premier bras 16 du robot manipulateur 15, décrit un mouvement horizontal suivant l'axe A du moule, pour saisir et extraire de l'empreinte 7 la demi-pièce 2 ;
- le préhenseur 19, porté par le second bras 18 du robot manipulateur 15, décrit lui aussi un mouvement horizontal suivant l'axe A du moule, pour saisir et extraire de l'empreinte 9 la demi-
25 pièce 3 ;
- le préhenseur 22, porté par le support 20 du robot manipulateur 15, décrit quant à lui un mouvement horizontal suivant l'axe B, pour se déplacer vers le bloc de soudure 24 fixe et saisir, puis extraire du logement 25, la pièce 32 terminée.

30 Les trois éléments considérés ayant ainsi été saisis par le robot manipulateur 15, celui-ci est déplacé dans le sens de sa montée, pour parvenir comme le montre la figure 2 dans une position où :

- la demi-pièce 2 est amenée sur l'axe B, et présentée devant le logement 25 du bloc de soudure 24 fixe ;
- 35 - l'autre demi-pièce 3 est amenée elle aussi sur l'axe B, et présentée devant le logement 28 du bloc de soudure 27 mobile.

Les deux demi-pièces 2 et 3 sont alors, par des mouvements opposés de leurs préhenseurs 17 et 19, mises en place respectivement dans les logements 25 et 28 des deux blocs de soudure 24 et 27.

Quant à la pièce 32 terminée, celle-ci se trouve dégagée au-dessus
5 du bloc de soudure 24 fixe.

Un dégagement supplémentaire du robot manipulateur 15 permet de retirer totalement ses deux bras 16 et 18 de la zone des blocs de soudage 24 et 27, tout en évacuant la pièce 32 terminée, en l'amenant à distance de tout l'outillage.

10 Comme le montre la figure 3, le moule est alors refermé, par resserrement de ses trois parties 6, 8 et 10, les deux noyaux 11 et 12 de la partie intermédiaire 10 s'engageant dans les empreintes 7 et 9 correspondantes, appartenant respectivement à la première partie de moule 6 et à la deuxième partie de moule 8.

15 Simultanément à la fermeture du moule, les deux blocs de soudage 24 et 27 sont rapprochés l'un de l'autre suivant l'axe B, et ainsi les deux demi-pièces 2 et 3 précédemment moulées sont rapprochées et mises en contact l'une avec l'autre, suivant leur plan de joint (perpendiculairement à l'axe B), ce qui permet de s'assurer de leur bon positionnement relatif - voir figure 3.

20 Ensuite, il est procédé à l'injection, dans les deux étages 13 et 14 du moule, des deux demi-pièces suivantes, et simultanément commence le processus de soudure des deux précédentes demi-pièces 2 et 3. Ce processus comprend d'abord le recul du bloc de soudure 27 mobile, par actionnement du vérin 29 dans le sens de la rentrée de sa tige, puis l'introduction de la lame
25 chauffante 30 entre les deux demi-pièces 2 et 3, comme le montre la figure 4.

Les deux demi-pièces 2 et 3 sont alors présentées de part et d'autre de la lame chauffante 30, en contact avec celle-ci, et les zones respectives à souder des deux demi-pièces 2 et 3 sont ainsi mises en chauffe, jusqu'à une température appropriée pour leur soudure thermique.

30 Une fois cette température atteinte, la lame chauffante 30 est abaissée et rétractée dans son support 31, dans la zone centrale de l'outillage, puis le vérin 29 est actionné dans le sens de la sortie de sa tige, pour mettre en contact les deux demi-pièces 2 et 3 sous effort – voir figure 5. Ces deux demi-pièces 2 et 3 se soudent alors l'une à l'autre, suivant leur plan de joint, pour
35 former une nouvelle pièce 32 terminée, en forme de corps creux.

Enfin, il est procédé au refroidissement des deux demi-pièces 2 et 3 qui viennent d'être moulées, et à l'ouverture du moule ; le cycle précédemment décrit peut alors se répéter, en repartant de la position selon la figure 1, et ainsi de suite...

5 L'ensemble du fonctionnement de l'outillage, selon le cycle précédemment décrit, est géré par les automates fournis avec la presse et le robot manipulateur 15. Les mouvements de la presse et du robot manipulateur 15 sont gérés par leur automate standard respectif, et les mouvements nécessaires à l'assemblage par soudure sont intégrés à l'outillage de base (au
10 sens du moule) et sont eux aussi gérés par l'automate standard de la presse.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule forme d'exécution du procédé et de l'outillage pour la réalisation de pièces complexes par moulage et assemblage qui ont été décrits ci-dessus, à titre d'exemple ; elle embrasse, au contraire, toutes les variantes de mise en œuvre et
15 d'application respectant le même principe. En particulier :

- Le plan de joint pour l'assemblage par soudure des deux demi-pièces, et l'orientation correspondante de la lame chauffante, pourraient être inclinés par rapport au plan d'ouverture du moule au lieu d'être parallèles à ce plan.

- 20 - A la place de cette lame chauffante, on pourrait utiliser tout autre moyen assurant un chauffage local des zones à souder des deux demi-pièces, par exemple un chauffage par infrarouge.

- Les paires d'empreintes de moule peuvent être multipliées, pour réaliser simultanément deux ou plusieurs pièces complètes avec un seul et
25 même outillage.

- Au lieu d'un moule à deux étages, l'outillage pourrait comprendre un moule à étage unique avec deux empreintes correspondant aux deux demi-pièces, le transfert de ces deux demi-pièces vers les logements des deux blocs de soudure étant dans ce cas réalisé suivant des trajectoires différentes et
30 adaptées.

- Enfin, le procédé de l'invention n'est pas seulement applicable à la fabrication de corps creux, et il peut aussi être appliqué à la réalisation d'autres genres de pièces complexes.

REVENDICATIONS

- 5 1. Procédé pour la réalisation de pièces complexes, telles que des
corps creux, avec moulage de parties complémentaires (2, 3)
constitutives de ces pièces dans un moule d'injection (6, 8, 10),
puis transfert des parties moulées (2, 3) vers l'extérieur du
10 moule, et assemblage de ces parties (2, 3) à l'extérieur du
moule (6, 8, 10) par soudure pour constituer des pièces
terminées (32), caractérisé en ce que l'opération de soudure est
réalisée en recevant et maintenant les parties moulées (2, 3) à
15 assembler dans des moyens (24, 25 ; 27, 28) déplacés en
synchronisme avec des parties (6, 8) du moule d'injection, le
contrôle de ces moyens, ainsi que du transfert des parties
moulées étant intégré au contrôle des mouvements d'ouverture-
fermeture du moule d'injection (6, 8, 10).
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, appliqué à la réalisation de
pièces résultant de l'assemblage de deux demi-pièces (2, 3),
caractérisé en ce qu'on utilise un moule à deux étages (13, 14)
respectivement dédiés aux deux demi-pièces (2, 3), celles-ci
étant moulées dans une orientation relative correspondant à leur
25 position d'assemblage, en ce que le transfert des deux demi-
pièces (2, 3) est réalisé en les maintenant parallèles à elles-
mêmes, et en ce que l'assemblage de ces deux demi-pièces (2,
3) l'une à l'autre par soudure est réalisé suivant un axe (B)
parallèle à l'axe (A) du moule (6, 8, 10).
- 30 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que
l'opération de soudure qui finalement réunit les deux demi-
pièces (2, 3), est réalisée par un processus de soudure par
lame chauffante (30), laquelle est introduite entre les deux
demi-pièces (2, 3) à souder, la lame chauffante (30) étant aussi
35 rétractable dans la zone centrale de l'outillage, à proximité de la
partie intermédiaire (10) du moule à deux étages (13, 14).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le transfert des deux demi-pièces (2, 3) s'effectue par de simples mouvements de translation.
- 5
5. Outillage pour la réalisation de pièces complexes par moulage et assemblage, mettant en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend, en combinaison :
- 10
- un moule d'injection (6, 8, 10), pour le moulage des parties complémentaires (2, 3) constitutives des pièces à réaliser,
 - des moyens (24, 25 ; 27, 28) de réception et de maintien des parties moulées (2, 3) à assembler, associés aux moyens de soudage (30, 31), lesdits moyens de réception et de maintien étant liés à des parties (6, 8) du moule d'injection,
 - des moyens (15) de transfert des parties moulées (2, 3), entre le moule d'injection (6, 8, 10) et lesdits moyens de réception et de maintien (24, 25 ; 27, 28).
- 15
- 20
6. Outillage selon la revendication 5, caractérisé en ce que le moule d'injection est un moule à deux étages (13, 14), avec une première partie (6) possédant une empreinte (7) pour le moulage d'une demi-pièce (2), avec une deuxième partie (8) possédant une empreinte (9) pour le moulage d'une autre demi-pièce (3), et avec une partie intermédiaire (10) comportant deux noyaux de moulage opposés (11, 12).
- 25
7. Outillage selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que les moyens de réception et de maintien comprennent un premier bloc de soudure (24) avec un logement récepteur (25) pour une demi-pièce (2), et un deuxième bloc de soudure (27) avec un logement récepteur (28) pour l'autre demi-pièce (3), les deux blocs de soudure (24, 27) étant respectivement liés à deux parties (6, 8) du moule d'injection, ces deux blocs de soudure (24, 27) étant disposés coaxialement suivant un axe (B)
- 30
- 35

parallèle à l'axe (A) du moule d'injection, et l'un au moins des deux blocs de soudure (24, 27) étant monté mobile suivant son axe (B).

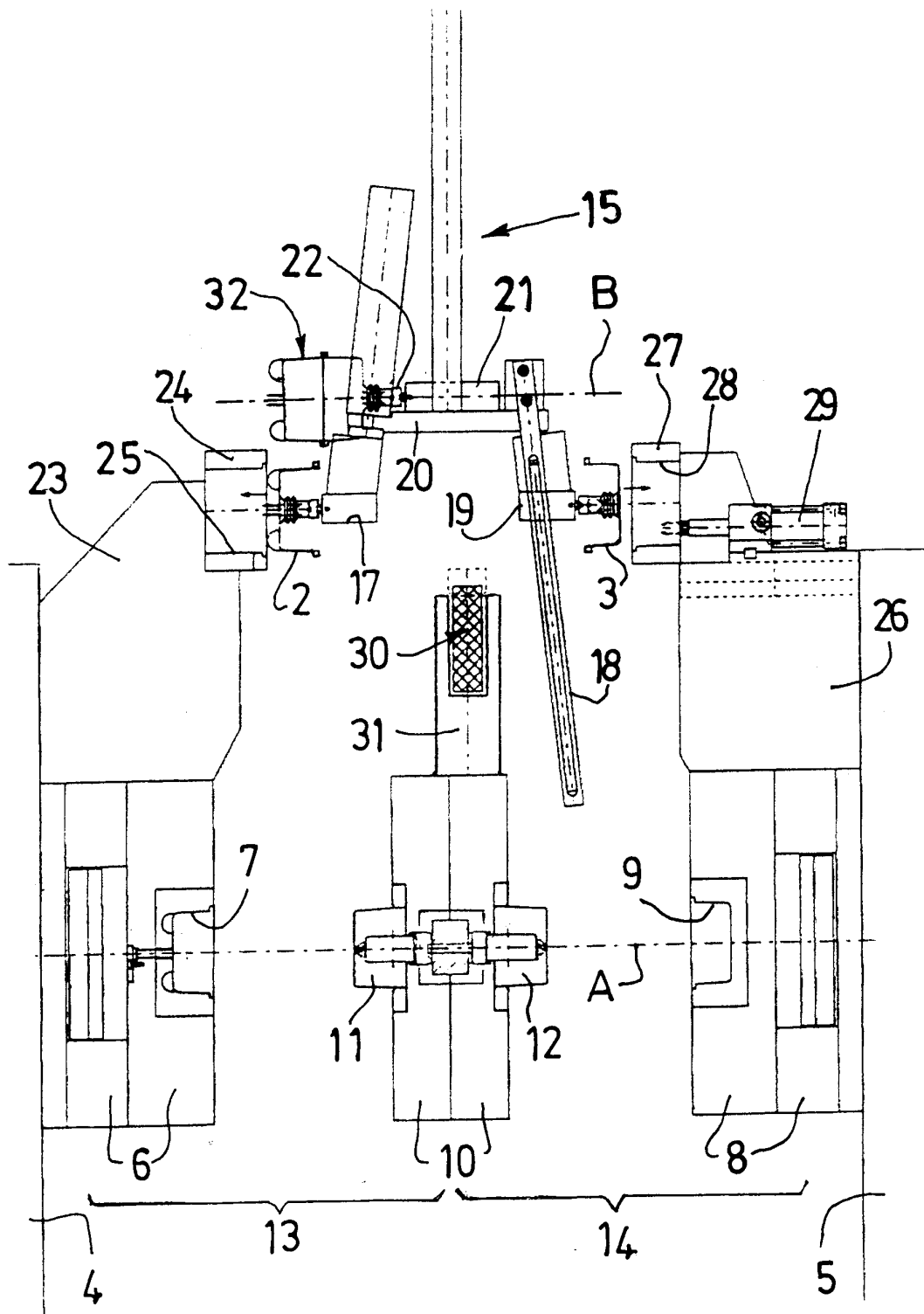
5 8. Outillage selon l'ensemble des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le premier bloc de soudure (24) est porté par la première partie (6) du moule, et en ce que le deuxième bloc de soudure (27) est porté par la deuxième partie (8) du moule, tandis que les moyens de soudage (30, 31) sont portés
10 par la partie intermédiaire (10) du moule d'injection.

9. Outillage selon la revendication (8), caractérisé en ce que les moyens de soudage comprennent une lame chauffante (30) montée sur un support protecteur de sécurité (31) lui-même
15 porté par la partie intermédiaire (10) du moule d'injection, la lame chauffante (30) étant déplaçable entre une position active déployée entre les deux blocs de soudure (24, 27), et une position rétractée dans son support protecteur de sécurité (31).

20 10. Outillage selon l'ensemble des revendications 6, 7 et 8, caractérisé en ce que les moyens de transfert des parties moulées (2, 3), entre le moule d'injection (6, 8, 10) et les moyens de réception et de maintien, en particulier les blocs de soudure (24, 27), sont constitués par un robot manipulateur (15), lequel
25 comprend un premier bras (16) muni d'un préhenseur (17) déployable entre l'empreinte (7) de la première partie (6) du moule et le premier bloc de soudure (24), et un second bras (18) muni d'un préhenseur (19) déployable entre l'empreinte (9) de la deuxième partie (8) du moule et le deuxième bloc de soudure (27), le robot manipulateur (15) comportant encore un autre
30 préhenseur (22) apte à être amené en regard de l'un des blocs de soudure (24) et prévu pour l'extraction et l'évacuation des pièces terminées (32).

35

2/5

FIG. 2

3/5

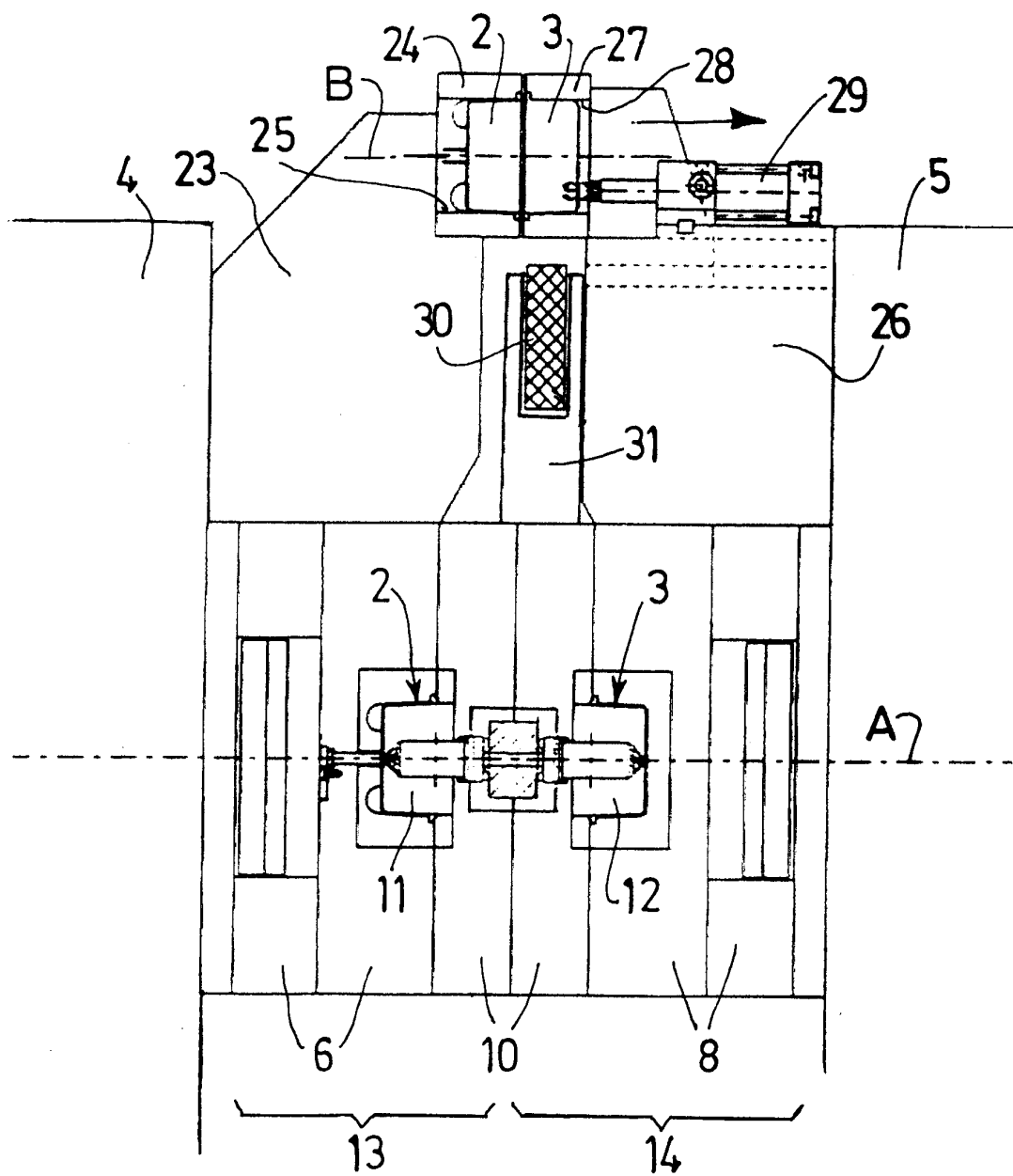


FIG.3

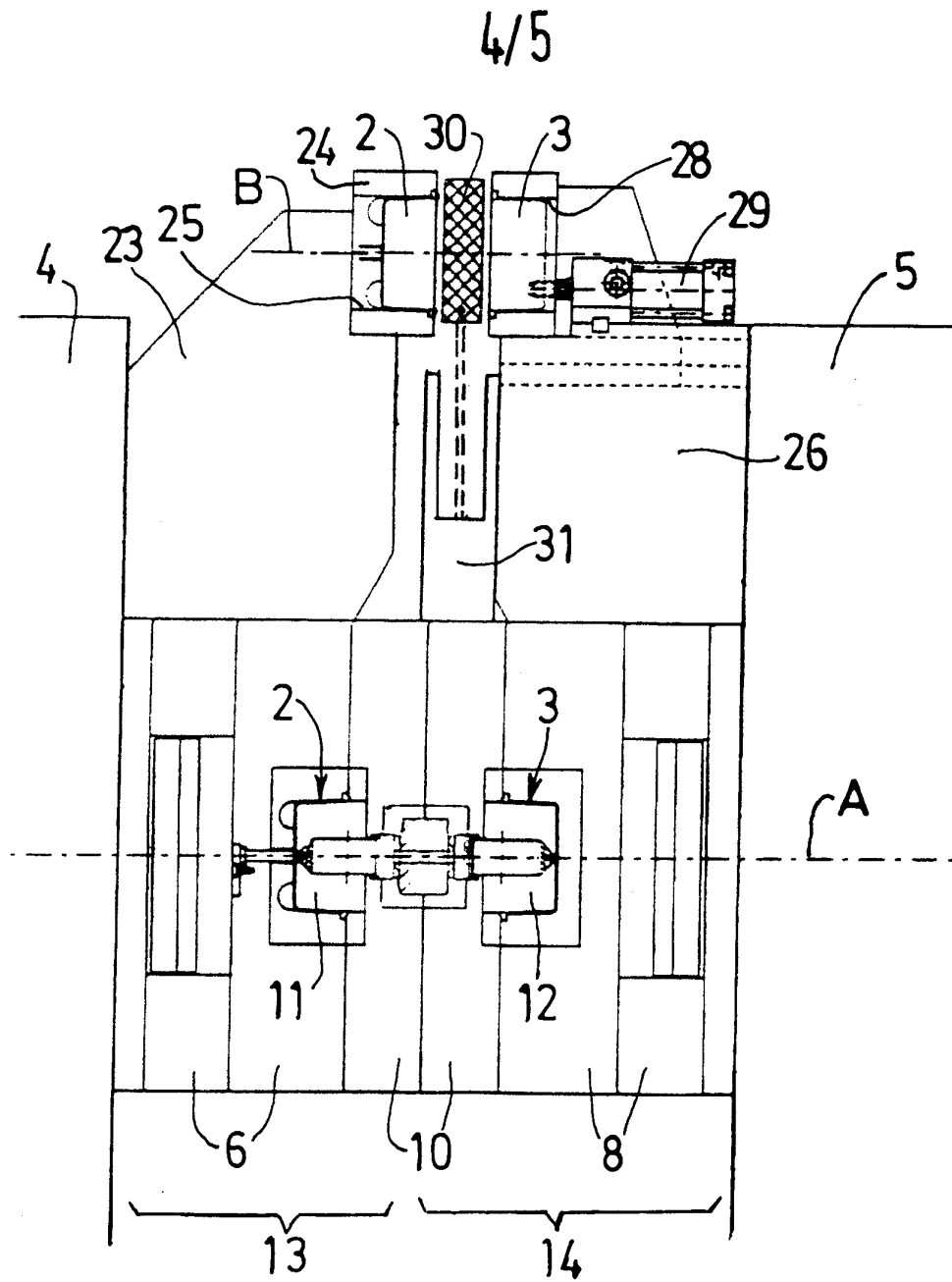


FIG. 4

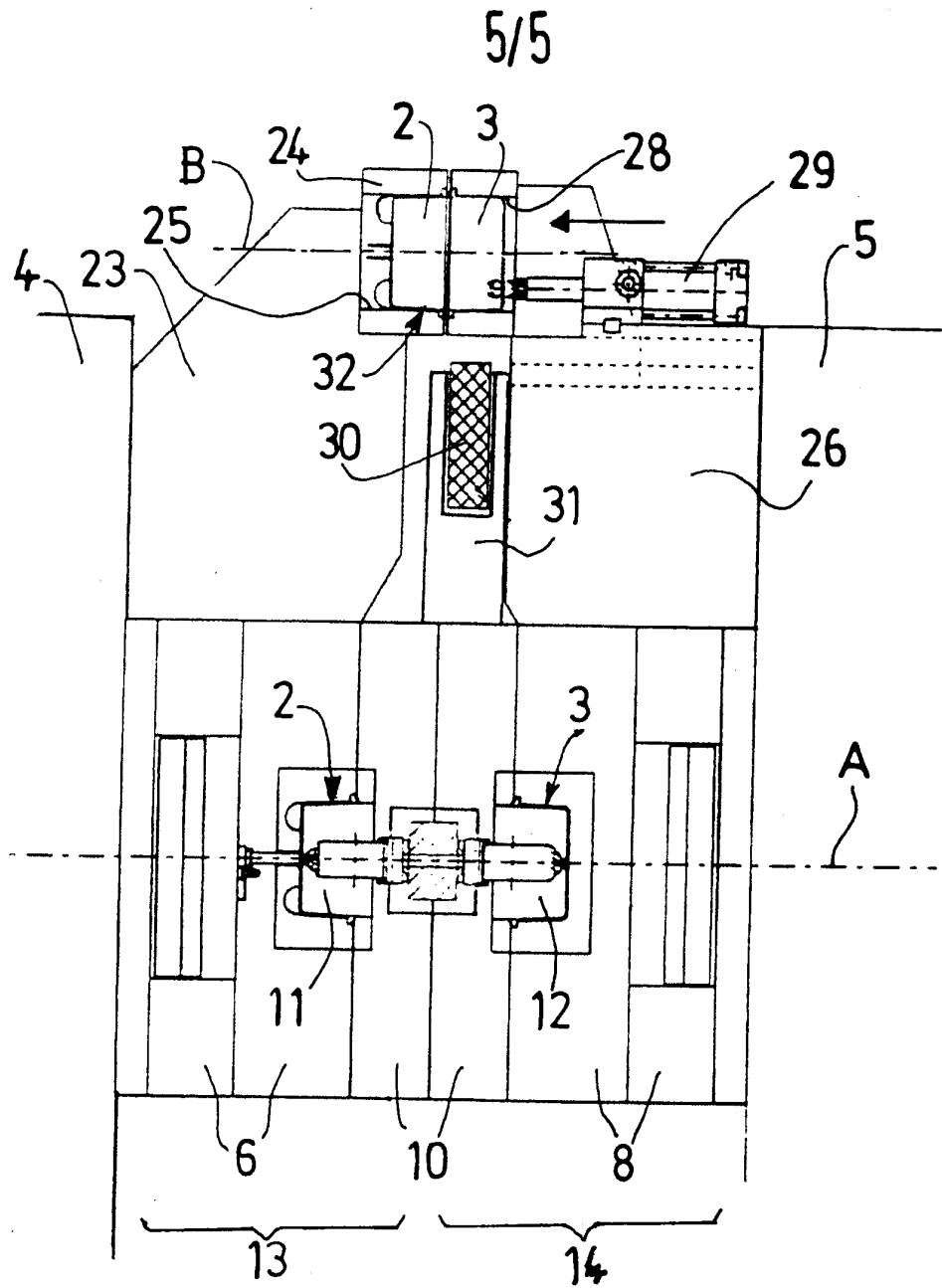


FIG. 5



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 681875
FR 0605301

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		
D,A	DE 198 09 990 A1 (MARTH PETER [DE]) 16 septembre 1999 (1999-09-16) * colonne 1, ligne 46 - colonne 4, ligne 16; figures 1-4 *	1-10	B29C45/00 B29C65/20 B29C45/04
A	CH 251 462 A (SAINI ALFREDO [IT]) 31 octobre 1947 (1947-10-31) * page 1, ligne 48 - page 2, ligne 41; figures 1,2 *	1-10	
A	US 2005/167038 A1 (TORRIS WILLIAM [US] ET AL) 4 août 2005 (2005-08-04) * alinéa [0004] - alinéa [0033]; figures 2-11 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B29C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 janvier 2007		Lanz, Philipp	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0605301 FA 681875

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 **23-01-2007**

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
DE 19809990	A1	16-09-1999	AUCUN	
CH 251462	A	31-10-1947	AUCUN	
US 2005167038	A1	04-08-2005	AUCUN	