



CONFÉDÉRATION SUISSE

BUREAU FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Classification internationale: B 29 g 2/02

Numéro de la demande: 14525/68

Date de dépôt: 27 septembre 1968, 19 h

Brevet délivré le 30 novembre 1970

Exposé d'invention publié le 15 janvier 1971

R

## BREVET PRINCIPAL

Tavannes Machines Co. S. A., Tavannes

Presse pour la fabrication de pièces moulées, notamment en matière plastique thermodurcissable

Pierre Bärffuss, Tavannes, est mentionné comme étant l'inventeur

1

La présente invention a pour objet une presse pour la fabrication de pièces moulées, notamment en matière plastique thermodurcissable, comportant une série de moules placés sur un barillet rotatif et comprenant chacun deux parties relativement mobiles et un vérin hydraulique pour amener ces parties en position rapprochées de fermeture du moule, ce barillet étant entraîné pas à pas pour présenter les moules à l'arrêt successivement en un premier poste comportant des moyens de chargement pour introduire le matériau à mouler dans le moule ouvert, puis en un second poste comportant des moyens pour alimenter le vérin du moule en fluide sous pression en vue de sa fermeture.

Dans des presses de ce genre connues, une première pompe alimente le vérin dans ce second poste sous une pression de fermeture initiale donnée, puis une seconde pompe plus puissante alimente le vérin dans un troisième poste, sous une nouvelle pression de fermeture plus élevée que la première.

Cette fermeture progressive sous deux pressions croissantes permet d'observer un temps préalable de fermeture à faible pression pendant lequel la matière peut s'écouler lentement dans toute la cavité de forme du moule, avant d'appliquer toute la pression de moulage. Ce délai permet de mélanger les moules et d'éviter des déformations intempestives de prisonniers éventuels destinés à rester pris dans la pièce moulée.

Dans ces machines connues, la fermeture préalable occupe ainsi un poste de travail complet, alors que le temps nécessaire à cette opération préliminaire pourrait en général être beaucoup plus court que le temps d'arrêt du moule dans un poste. Le temps de cuisson à pression maximum, qui est imposé, doit alors être réparti sur un nombre plus faible de postes de travail, et il en résulte une baisse de la capacité de production de la machine.

2

Pour remédier à cet inconvénient, dans la presse objet de l'invention, les moyens pour alimenter le vérin du moule en fluide sous pression dans le second poste sont agencés pour fermer les moules pendant leur stationnement à ce second poste tout d'abord sous une pression initiale réduite, puis sous une pression plus élevée.

Ainsi la fermeture en deux temps n'occupe plus qu'un seul poste de travail, ce qui permet d'augmenter la cadence de production, ou de diminuer le nombre des postes. La diminution du nombre des postes présente un double avantage: d'une part, la presse nécessite un nombre réduit de moules, qui sont souvent coûteux; et d'autre part, on diminue l'importance relative des temps morts nécessaires à l'indexage du barillet.

Dans une forme d'exécution préférée, la presse comporte en un troisième poste des moyens d'alimentation agencés pour fermer les moules sous une pression finale encore supérieure à la seconde pression donnée au second poste.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, une forme d'exécution de la presse objet de l'invention.

La fig. 1 est une vue schématique d'un barillet rotatif portant des moules, cette vue étant un développement du barillet selon la ligne 1-1 de la fig. 2, à plus grande échelle.

La fig. 2 est une vue schématique du barillet en plan.

La fig. 3 est une vue schématique représentant un mécanisme d'indexage du barillet.

La fig. 4 est une vue schématique représentant un dispositif de chargement des moules.

La presse représentée, destinée à la fabrication de pièces moulées en matière plastique thermodurcissable, comporte un barillet tournant 1 formé par deux plateaux circulaires opposés 2 et 3 réunis par des entretoises 4 et qui sont agencés pour tourner ensemble autour d'une colonne centrale 5 (fig. 1 et 2).

Le barillet 1 comporte huit moules 6 comportant chacun une partie fixe 7 solidaire du plateau supérieur 2, et une partie mobile 8 montée à coulissement sur le plateau inférieur 3.

La partie mobile 8 comporte un piston 9 logé dans un cylindre 10 du plateau 3 et qui constitue avec ce cylindre un vérin hydraulique comprenant une chambre principale 11 située sous le piston 9 et une chambre auxiliaire annulaire 12 située au-dessus de ce piston (fig. 1). La chambre inférieure 11 comporte un canal d'alimentation 13 débouchant sous le plateau 3 au milieu d'un siège 14 et qui est muni d'une soupape de retenue 15. La soupape 15 est maintenue sur son siège par un ressort 16 prenant appui sur un pont solidaire d'une bague 17.

La chambre supérieure 12 comporte un canal d'alimentation 18 débouchant dans un distributeur central non représenté établi entre le plateau 3 et la colonne 5. Ce distributeur central, du type à boisseau, est de construction connue.

Un mécanisme d'indexage décrit par la suite fait tourner le barillet 1 pas à pas, d'un huitième de tour à chaque déplacement pour amener les moules 6 à stationner successivement dans les huit postes indiqués par les chiffres I à VIII à la fig. 2.

Au poste I, le moule stationne en position ouverte et un dispositif de chargement décrit ci-après introduit la poudre à mouler dans le moule, dans la quantité nécessaire.

Au poste II, le siège 14 du canal d'admission du vérin est amené au-dessus d'un injecteur 19 comportant un ajutage 20 établi à l'extrémité supérieure d'un piston creux 21 mobile dans un cylindre 22 porté par une plaque de support fixe 23.

Une paroi inférieure du piston 21 est percée d'un conduit d'alimentation 24 muni d'une soupape de retenue 25 chargée par un ressort 26. Un ressort de rappel 27 est établi entre le piston 21 et le cylindre 22.

Une chambre 28 formée sous le piston 21 communique avec une conduite 29 faisant partie d'un circuit d'alimentation décrit par la suite.

Le mouvement d'indexage du barillet 1 a lieu alors que la chambre 28 n'est pas alimentée et que le piston 21 est en position inférieure, l'ajutage 20 étant écarté du siège 14. Une fois le barillet arrêté, de l'huile sous pression est envoyée dans la chambre 28, ce qui a pour effet de soulever le piston 21 et d'amener l'ajutage 20 contre le siège 14 (fig. 1). Une fois le contact établi, l'huile soulève la soupape 25, puis la soupape 15 et remplit la chambre 11 du vérin, en soulevant la partie inférieure 8 du moule, qui se ferme alors.

Avant l'indexage suivant, la pression dans le circuit d'alimentation est supprimée, ce qui permet alors au piston 21 de redescendre sous l'action du ressort 27. Au moment du retrait du piston 21, la soupape de retenue 15 se referme, de sorte que la pression acquise est maintenue dans la chambre inférieure 11 du vérin.

Un second injecteur 30 identique à l'injecteur 19 est établi au poste III. Cet injecteur 30 comporte une conduite d'alimentation 31 distincte de la conduite 29.

Le circuit d'alimentation des deux injecteurs 19 et 30 comporte une pompe 32 refoulant de l'huile sous pression dans une conduite principale 33 par l'intermédiaire d'une vanne 34 à commande électro-magnétique. Cette vanne 34 établit la communication entre la pompe et la conduite 33 lorsqu'un circuit électrique (non représenté) est établi par suite de la fermeture d'un interrupteur 35

commandé par une came 36 solidaire d'un arbre à cames 37 tournant de manière continue, de huit tours pour chaque révolution complète du barillet 1, comme expliqué ci-après.

La conduite principale 33 comporte une soupape de décharge tarée 38 déterminant la pression dans cette conduite et dans la conduite d'alimentation 31 de l'injecteur 30 du poste III.

La conduite d'alimentation 29 de l'injecteur 19 du poste II est reliée à la conduite principale 33 par l'intermédiaire d'un réducteur de pression tarée 39. Ce réducteur comporte un mécanisme de commande électro-magnétique permettant de le bloquer temporairement en position inopérante, la pression à la sortie étant alors la même qu'à l'entrée du réducteur. Un by-pass de retour muni d'une soupape de retenue 39' est établie en parallèle avec le réducteur 39.

La conduite 29 comporte une soupape de décharge tarée 40 qui peut être isolée par le moyen d'une vanne 41 à commande électromagnétique.

La vanne 41 établit la communication entre la conduite 29 et la soupape 40 lorsqu'un circuit électrique (non représenté) est établi par suite de la fermeture d'un interrupteur 42 commandé par une came 43 de l'arbre à cames 36, cette came étant fixée de façon réglable sur la came 37.

La soupape de décharge 40 est réglée pour maintenir une basse pression dans la conduite 29, réglable de 30 à 110 kg/cm<sup>2</sup> par exemple, tandis que la vanne de décharge 38 est réglée pour maintenir une haute pression dans la conduite 31, réglable jusqu'à 110 kg/cm<sup>2</sup> par exemple.

Le réducteur 39 est réglé pour fournir une pression intermédiaire, réglable de 30 à 110 kg/cm<sup>2</sup> par exemple.

Selon un premier mode de fonctionnement, dans lequel les moules sont fermés sous trois pressions successives, le réducteur 39 est mis en service. Le fonctionnement est alors le suivant :

Après que le barillet 1 a cessé de tourner, et que des moules sont arrêtés en regard des injecteurs 19 et 30, la came 36 qui tourne de manière continue actionne l'interrupteur 35 commandant la vanne 34 qui est alors amenée dans sa position représentée pour laquelle la pompe 32 alimente la conduite 33.

La came 43 actionne simultanément l'interrupteur 42, de sorte que pendant cette première phase, la vanne 41 est placée dans sa position ouverte pour laquelle la vanne de décharge 40 est en circuit. Pendant cette première phase, c'est donc cette vanne 40 qui détermine la pression dans la conduite d'alimentation 29, de sorte que le moule situé au poste II est tout d'abord fermé sous la basse pression.

Après un temps déterminé, qui dépend du calage donné à la came 43, l'interrupteur 42 s'ouvre, ce qui a pour effet de mettre la vanne 41 dans la position de fermeture représentée à la fig. 1. La pression dans la conduite 29 monte alors pour s'établir à la pression de réglage du réducteur 39. Pendant cette deuxième phase, le moule situé au poste II se trouve alors fermé sous une pression plus forte. En outre, le moule déjà fermé, situé au poste III est alimenté par la conduite 31 sous la pression encore plus élevée déterminée dans cette conduite par la vanne de décharge 38. C'est la pression de fermeture maximum qui restera acquise aux postes suivants, pendant la stabilisation de la matière.

Après un demi-tour, la came 36 libère l'interrupteur 35 et la vanne 34 est actionnée et décharge simultanément.

ment la pompe 32 et la conduite 33. La décharge de la conduite 33 entraîne aussi celle des conduites d'alimentation 29 et 31, de sorte que les injecteurs 19 et 30 reprennent leur position inférieure, libérant le barillet pour le mouvement d'indexage suivant, qui se produit pour le demi-tour suivant de l'arbre à came 37, comme décrit ci-après.

Chaque moule est ainsi fermé au poste II, tout d'abord sous faible pression, puis après un temps d'attente déterminé, sous une pression plus élevée. Après cette fermeture sous deux pressions au même poste II, le moule passe au poste III, où la pression est portée à une valeur maximum encore plus élevée qui sera maintenue jusqu'à ce que le moule soit ouvert lors de son passage du poste VII au poste VIII, par suite du soulèvement de la soupape 15 par une came, et par suite de l'introduction d'huile sous pression dans la chambre supérieure 12 du cylindre, par la conduite d'alimentation 18 correspondante.

Selon un second mode de fonctionnement, en deux temps, le réducteur 39 est mis hors service, de sorte que la pression maximum s'établit déjà dans le moule situé au poste II, dès que la soupape de décharge 40 est isolée, par suite de l'actionnement de la vanne 41 par la came 43.

Le circuit hydraulique décrit permet ainsi au moyen de la seule pompe 32 de fermer les moules progressivement en plusieurs phases à des pressions croissantes. Le fait qu'une première pression suivie d'une seconde pression plus marquée puisse déjà être réalisé au premier poste de fermeture (poste II) constitue un avantage appréciable. De la sorte dans le cycle à huit postes représentés, un poste est utilisé pour le chargement et le déchargement, un seul poste pour la fermeture (à deux pressions), et six postes restent disponibles pour la cuisson, à la pression maximum.

Par comparaison, si deux postes étaient utilisés par la fermeture, comme sur certaines machines connues, le temps de cuisson devrait être réparti sur cinq postes au lieu de six. Comme c'est le temps de cuisson qui est déterminant, la production de la machine décrite peut être de 20 % plus élevée, avec le même nombre d'outillages.

On remarque qu'une came 45 disposée entre les deux injecteurs 19 et 30 peut être placée sur la trajectoire des extrémités inférieures des tiges des soupapes 15, pour ouvrir momentanément ces soupapes lors du passage du moule entre les postes II et III. La pression est ainsi déchargée momentanément dans le moule, pour permettre un dégazage de la matière. Dans une variante de la machine adaptée à la fermeture en deux temps, on pourrait supprimer le second injecteur et prévoir un dégazage entre les deux phases de fermeture réalisées par le premier injecteur.

La fig. 3 représente le mécanisme d'indexage du barillet 1. La colonne 5 sert de pivot à un bras oscillant 50 portant un cliquet 51 coopérant avec huit encoches 52 creusées dans la face inférieure du plateau 3 et qui sont régulièrement réparties sur la périphérie de ce dernier. Le bras 50 est accouplé par une bielle 53 au maneton 54 d'une manivelle 55 solidaire de l'arbre à cames 37.

Lors de la rotation de cet arbre 37, le cliquet 51 est animé d'un mouvement de va-et-vient correspondant à l'oscillation du bras 50. Dans son mouvement vers la droite (fig. 3), il entraîne le plateau 3, tandis que dans son mouvement vers la gauche, il glisse sur le plateau, passant d'une encoche 52 à la suivante. De la sorte, le

barillet est entraîné d'un huitième de tour pour chaque tour de l'arbre à came 37, le mouvement du barillet étant concentré sur un demi-tour de l'arbre 37, et le barillet restant à l'arrêt pendant le demi-tour suivant de cet arbre.

L'arbre à came 37 est entraîné en rotation par un moteur hydraulique 56 à cylindrée fixe, qui est alimenté en huile sous pression par une pompe à débit réglable 57 elle-même entraînée par un moteur électrique 58. Le débit de la pompe 57, et ainsi la vitesse de rotation de l'arbre à came 37, peut être réglé au moyen d'un régulateur 59 disposé sur la pompe et qui comporte un organe de réglage manuel représenté en 60. Le régulateur 59 comporte aussi un organe de réglage 61 actionné automatiquement par une came 62 disposée sur l'arbre à came 37. Cette came 62 comporte une partie haute 63 qui s'étend angulairement sur le demi-tour correspondant à l'entraînement du barillet 1. A l'enfoncement de l'organe 61, provoqué par cette partie haute, correspond à un accroissement du débit de la pompe. De la sorte, l'arbre à came 37 n'est pas entraîné à vitesse constante, mais tourne plus rapidement pendant l'entraînement du barillet 1 que pendant le temps d'arrêt de ce dernier. Il en résulte que l'indexage prend un temps plus réduit que le temps d'arrêt des moules, bien qu'il corresponde également à une rotation d'un demi-tour de l'arbre à cames.

Un dispositif de chargement des moules représenté à la fig. 4 comprend un tiroir-doseur 70 qu'un ressort maintient en position retirée sous une trémie 72, et qui est relié par une tige 73 à un piston 74 disposé dans un cylindre 75. La chambre 76 disposée derrière ce piston peut être alimentée en huile sous pression par une vanne à trois voies 77, à commande électromagnétique.

L'alimentation de la chambre 76 provoque l'avancement du tiroir 70, la dose de matière entraînée tombant alors dans une goulotte 78 débouchant au-dessus du moule à remplir. L'actionnement de la vanne 77 est commandé par un circuit électrique comportant un interrupteur 79 actionné périodiquement par une came 80 disposée sur l'arbre à came 37 déjà mentionné. Le circuit électrique établi entre l'interrupteur 79 et la vanne 77 comporte un interrupteur 81 présentant un poussoir disposé en regard de la périphérie du plateau 3 du barillet et qui peut être actionné par des taquets amovibles 82 montés dans des trous 83 percés dans ce plateau en regard de chaque moule.

Si l'on veut travailler avec un nombre réduit de moules, il suffit de placer des taquets dans les trous correspondant aux moules non utilisés, le chargement étant alors limité aux seuls moules en service, non munis de taquets.

Si un moule est détérioré, on peut ainsi continuer à travailler avec la machine, en interrompant simplement l'alimentation du moule qui ne doit pas être utilisé, par la pose du taquet correspondant.

Dans la presse décrite, les caractéristiques suivantes concourent à augmenter la production de la machine :

- la fermeture des moules en deux temps dans un même poste
- la rotation plus rapide de l'arbre à cames pendant l'indexage
- le fait que la machine puisse continuer à fonctionner même si un moule est détérioré.

On relève enfin que l'alimentation des vérins à plusieurs pressions est réalisée avec une seule pompe et que l'ouverture des moules est aussi commandée hydraulique-

ment, par distributeur central alors que leur fermeture est commandée par injecteurs. Cette combinaison des deux moyens d'alimentation des vérins est très favorable car le distributeur central est facile à réaliser pour de faibles pressions tandis que les injecteurs à colonne télescopique conviennent mieux pour l'alimentation à haute pression.

#### REVENDEICATION

Presse pour la fabrication de pièces moulées, notamment en matière plastique thermodurcissable, comportant une série de moules placés sur un barillet rotatif et comprenant chacun deux parties relativement mobiles et un vérin hydraulique pour amener ces parties en position rapprochées de fermeture du moule, ce barillet étant entraîné pas à pas pour présenter les moules à l'arrêt successivement en un premier poste comportant des moyens de chargement pour introduire le matériau à mouler dans le moule ouvert, puis en un second poste comportant des moyens pour alimenter le vérin du moule en fluide sous pression en vue de sa fermeture, caractérisée par le fait que lesdits moyens d'alimentation sont agencés pour fermer les moules pendant leur stationnement à ce second poste tout d'abord sous une pression initiale réduite, puis sous une pression plus élevée.

#### SOUS-REVENDEICATIONS

1. Presse selon la revendication, caractérisée en ce qu'elle comporte, en un troisième poste, des moyens d'alimentation agencés pour fermer les moules sous une pression finale encore supérieure à la seconde pression donnée au second poste.

2. Presse selon la revendication et la sous-revendication 1, caractérisée en ce que les moyens d'alimentation des deuxième et troisième postes comportent une pompe commune et des moyens réducteurs de pression.

3. Presse selon la revendication, comprenant un mécanisme d'indexage du barillet comportant un cliquet d'entraînement animé d'un mouvement de va-et-vient par un mécanisme d'actionnement entraîné par un moteur hydraulique à cylindrée fixe alimenté par une pompe d'alimentation à débit réglable, ce cliquet entraînant le barillet lors de son déplacement dans un sens, alors qu'il se déplace à vide dans l'autre sens, caractérisée en ce que le mécanisme d'actionnement comprend des moyens agissant sur l'organe de réglage de débit de la pompe de manière à en augmenter momentanément le débit pendant la course du cliquet correspondant à l'entraînement du barillet.

4. Presse selon la revendication, dans laquelle les moyens de chargement comprennent un dispositif agencé pour distribuer une dose de matière dans chaque moule pendant son arrêt au poste de chargement, caractérisée en ce que ce dispositif comporte des moyens de commande réglables et sélectifs permettant d'éviter le chargement d'un moule déterminé.

5. Presse selon la revendication et la sous-revendication 4, caractérisée en ce que ces moyens comportent des taquets amovibles portés par le support rotatif et un organe de commande actionné au passage par ces taquets.

6. Presse selon la revendication, dans laquelle les vérins des moules sont à double effet, caractérisée en ce que l'alimentation des vérins correspondant à la fermeture des moules est assurée par au moins un injecteur à colonne télescopique tandis que leur alimentation correspondant à l'ouverture des moules est assurée par un distributeur rotatif central.

Tavannes Machines Co. S.A.

Mandataire : Maurice Thélin, ing. dipl., Genève



