



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 690 908 A5

⑤① Int. Cl.⁷: B 30 B 001/32

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

②① Numéro de la demande: 02334/95

②② Date de dépôt: 15.08.1995

②④ Brevet délivré le: 28.02.2001

④⑤ Fascicule du brevet
publiée le: 28.02.2001

⑦③ Titulaire(s):
TETRA PAK PLASTICS LTD
(TETRA PAK PLASTICS SA),
2, chemin Louis Hubert, 1213 Petit-Lancy (CH)

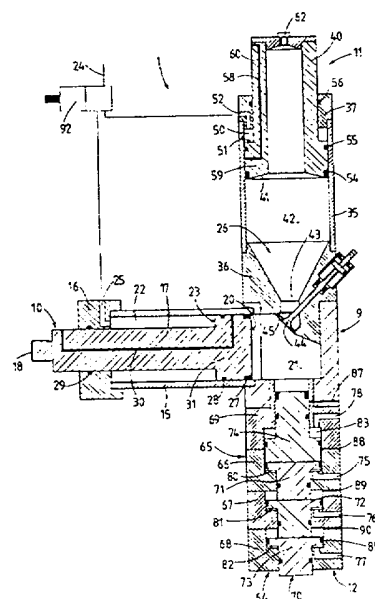
⑦② Inventeur(s):
Collombin, André-Marcel, Versoix (CH)
Fabossi, Thierry, Genève (CH)

⑦④ Mandataire:
Micheli & Cie ingénieurs-conseils,
122, rue de Genève Case postale 61,
1226 Thônex (Genève) (CH)

⑤④ Presse hydraulique.

⑤⑦ La presse hydraulique comprend trois branches (10, 11, 12) ayant une disposition générale en T et dont une première contient un piston de presse (17), une deuxième un piston de commande (40) et une troisième un piston de maintien (70). Les trois pistons font face à une chambre d'huile (26) divisée en deux chambres partielles (21, 42) au moyen d'un clapet (44). Les déplacements mutuels du piston de commande (40) et du piston de presse (17) sont effectués par l'action d'une source de fluides ayant une première gamme de pressions (24) lorsque le clapet (44) est ouvert, tandis que le maintien en position du piston de presse (17) est obtenu grâce au piston de maintien (70) subdivisé en trois pistons partiels (66, 67, 68) soumis chacun à l'action d'un fluide ayant une seconde gamme de pressions lorsque le clapet (44) est fermé.

Cette presse permet un fonctionnement rapide et fiable, et est d'un encombrement réduit. Elle est particulièrement adaptée à une utilisation dans des dispositifs de moulage par étirage-soufflage.



Description

La présente invention concerne une presse hydraulique comprenant au moins un bâti et, agencés dans ce bâti, un piston de presse et un piston de commande destiné à déplacer le piston de presse par l'intermédiaire d'un liquide contenu dans une chambre.

Des presses de ce genre sont connues et utilisées dans différentes applications et en particulier pour commander la fermeture et l'ouverture des mâchoires de moules dans des dispositifs de moulage par étirage-soufflage. Les presses connues sont cependant d'un encombrement considérable et d'un fonctionnement lent et peu adapté.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients et elle est caractérisée à cet effet par le fait que le bâti comprend trois branches, une première branche contenant le piston de presse, une deuxième branche contenant le piston de commande soumis à l'action d'une source de fluide sous pression, et une troisième branche contenant au moins un troisième piston soumis à l'action d'au moins une source de fluide sous pression, ladite chambre étant agencée entre les trois pistons et susceptible d'être divisée au moyen d'au moins un clapet en deux chambres partielles, de façon que le piston de commande déplace le piston de presse lorsque le clapet est ouvert, et de façon que la troisième piston agisse sur le piston de presse lorsque le clapet est fermé pour former une chambre partielle entre le troisième piston et le piston de presse.

Par ces caractéristiques, on obtient une excellente fermeture des organes de moulage, un fonctionnement rapide et un encombrement réduit de la presse.

Favorablement, le piston de presse est soumis à l'action d'une source de fluide sous pression suivant une direction opposée à l'action exercée sur le piston de commande de façon que le liquide contenu dans ladite chambre soit soumis à tout moment à une pression supérieure à la pression atmosphérique.

Par ces mesures, le liquide hydraulique, généralement de l'huile, peut être conservé sans dégradation sur une longue durée et l'application de la haute pression de fermeture est assurée de manière fiable afin qu'aucune entrée d'air ne puisse accidentellement se produire dans la chambre d'huile.

Selon un mode d'exécution avantageux, les pistons et le clapet comportent chacun au moins une partie visible de l'extérieur du bâti.

Toutes les fonctions des éléments mobiles peuvent ainsi être contrôlées par simple inspection visuelle, et des pannes éventuelles peuvent être détectées immédiatement, ce qui permet une grande sécurité de la presse.

De préférence, les trois branches forment une disposition générale en T, le piston de commande et le troisième piston présentant des axes sensiblement parallèles.

Ces caractéristiques permettent un accès aisé à chaque composant de la presse et un encombrement particulièrement réduit.

Favorablement, le troisième piston est constitué par au moins deux pistons partiels superposés agencés les uns à la suite des autres, chaque piston partiel étant soumis à l'action d'une source de fluide sous pression.

Le réglage de la haute pression de fermeture peut ainsi être effectué de manière précise, ce qui permet une utilisation de la presse particulièrement avantageuse dans un dispositif de moulage par soufflage ou étirage-soufflage.

Selon un mode d'exécution avantageux le piston de commande et le piston de presse sont soumis à l'action d'une première source de fluide ayant une première gamme de pressions, le troisième piston ou chacun des pistons partiels du troisième piston étant soumis à au moins une deuxième source de fluide ayant une seconde gamme de pression plus élevée que la première gamme.

Ces caractéristiques assurent un fonctionnement particulièrement fiable et rapide.

L'invention concerne également une utilisation de la presse hydraulique dans un dispositif de moulage par soufflage ayant n cavités de moulage soumises chacune à l'action d'une source de fluide ayant ladite seconde gamme de pressions, et est caractérisée par le fait que le troisième piston comprend n pistons partiels superposés, chacun des pistons partiels étant soumis à l'action d'une des sources de fluide ayant une pression correspondant à l'une des sources de fluide ayant ladite seconde gamme de pressions associées aux cavités de moulage.

On obtient ainsi un excellent auto-équilibrage de la pression de fermeture des organes de moulage permettant une grande fiabilité de fabrication, tout en évitant toute détérioration des organes de moulage par une trop grande pression de fermeture.

Selon un mode d'exécution préféré, le dispositif de moulage comprend au moins une mâchoire mobile agencée de façon que ses déplacements en position d'ouverture et de fermeture soient effectués sous l'effet des déplacements du piston de commande et du piston de presse soumis à l'action de la première source de fluide ayant ladite première gamme de pressions lorsque le clapet est en position ouverte, et de façon que son maintien en position fermée soit obtenu par l'action du troisième piston dont les pistons partiels sont soumis à l'action desdites sources de fluide ayant ladite seconde gamme de pressions, lorsque le clapet est en position fermée.

Par la séparation des fonctions relatives au déplacement et au maintien en position fermée de la mâchoire mobile, on obtient un fonctionnement particulièrement fiable permettant une fermeture et une ouverture rapide, tout en assurant un maintien en position fermée sûr et d'une force adéquate.

D'autres avantages ressortent des caractéristiques exprimées dans les revendications dépendantes et dans la description exposant ci-après l'invention plus en détails à l'aide de dessins qui représentent schématiquement et à titre d'exemple un mode d'exécution.

La fig. 1 est une vue en coupe de la presse.

Les fig. 2A à 2D sont des vues en coupe de la

presse dans différentes positions de fonctionnement.

La fig. 3 illustre la presse reliée à un dispositif de moulage d'une machine de moulage par étirage-soufflage.

La presse 1 illustrée à la fig. 1 comprend un bâti 9 ayant trois branches 10, 11, 12. Ces trois branches forment une disposition générale en forme de T. La branche 10 comprend un cylindre de presse 15 fixé à une de ses extrémités aux deux autres branches 11 et 12 et fermé à son autre extrémité par un couvercle 16. Un piston de presse 17 est monté coulissant dans le cylindre 15 et comprend une extrémité libre 18 traversant le couvercle 16 et destinée à coopérer avec une mâchoire d'un dispositif de moulage par étirage-soufflage. La surface antérieure 20 de ce piston fait face à une chambre centrale 21. Une chambre annulaire 22 est délimitée par le piston de presse 17 et la paroi interne du cylindre 15 et du couvercle 16 et comprend une surface active 23. Cette chambre annulaire 22 est reliée par un conduit 25 à un circuit basse pression 24 comprenant une source de fluide à basse pression, telle que de l'air comprimé, présentant une gamme de pressions comprise entre 1 et 10 bars, de préférence 6 à 8 bars. Deux garnitures d'étanchéité 27, 28 sont agencées entre le piston de presse 17 et son cylindre 15 et une garniture d'étanchéité 29 est intercalée entre le couvercle 16 et le piston de presse 17. Un perçage 30 relie la surface de contact entre la partie antérieure 31 du piston 17 et le cylindre 15 avec l'extérieur de l'extrémité libre 18 du piston de presse 17, et sert de purge.

La branche 11 comprend un cylindre de commande 35 de basse pression fixé à un manchon intermédiaire 36 et fermé à son extrémité libre par un couvercle 37. Un piston de commande 40 de basse pression est monté coulissant dans le cylindre 35 et comprend une surface 41 dirigée vers une chambre latérale 42 qui est reliée avec la chambre centrale 21 par un passage 43 prévu dans le manchon 36. Un clapet 44 est agencé dans le passage 43 et coopère avec un siège 45 pour ouvrir ou fermer le passage entre les chambres latérale et centrale. Une chambre annulaire 50 est délimitée par le piston de commande 40 et la paroi interne du cylindre 35 et du couvercle 37. Elle présente une surface active 51 et est reliée par un conduit 52 audit circuit basse pression 24. Deux garnitures d'étanchéité 54, 55 sont agencées entre le piston de commande 40 et son cylindre 35 et une garniture d'étanchéité 56 est intercalée entre le couvercle 37 et le piston de presse 40. Un perçage 58 relie la surface de contact entre la partie antérieure 59 du piston 40 et le cylindre 35 avec l'extérieur de l'extrémité libre 60 du piston 40, et sert de purge. Cette extrémité libre comprend en outre un orifice de remplissage pour le liquide hydraulique fermé par un bouchon 62.

Le passage 43 présente une forme en entonnoir s'évasant vers la chambre latérale 43, de façon à faciliter l'écoulement du liquide hydraulique, de préférence une huile, de la chambre latérale 42 vers la

chambre centrale 21. Le clapet 44 qui est agencé dans le manchon intermédiaire 36 présente une grande section d'un diamètre de 40 mm assurant un débit d'huile élevé et une faible course permettant une fermeture et ouverture rapide. Il est de préférence à commande pneumatique.

La troisième branche 12 comprend un dispositif de haute pression 64 présentant un cylindre 65 à trois étages 66, 67, 68, dans lequel est monté de façon coulissante un piston de haute pression 70 comportant trois pistons partiels 71, 72, 73 superposés, logés dans les trois étages. Chaque étage est relié par un conduit 75, 76, 77 à une source de fluide sous haute pression, qui correspond à la source de fluide utilisée pour le soufflage pour chacune de trois chambres de moulage du dispositif de moulage par étirage-soufflage. La gamme de pressions utilisées est généralement comprise entre 11 et 50 bars, de préférence 40 bars. Chaque piston partiel 71 à 73 forme avec la paroi de l'étage correspondant 66 à 68 une chambre annulaire 80, 81, 82 dans laquelle aboutit le conduit 75 à 77 associé.

Le piston 70 comporte une tête de piston 74 logée dans une tête de cylindre 69 et forme avec cette dernière une chambre annulaire de recul 83 reliée par un conduit 78 à l'échappement et à la source de fluide à basse pression, qui permet d'assister le mouvement de recul du piston 70.

Des garnitures d'étanchéité 85 sont agencées entre chaque piston partiel 71 à 73 et chaque étage 66 à 68, et entre la tête du piston 74 et la tête de cylindre 69. Un perçage 87 relie la surface de contact entre la tête de cylindre 69 et la tête de piston 74 avec l'extérieur de la branche 12, et sert de purge. Cette branche 12 comprend en outre un fraisage 88 effectué entre la tête de cylindre 69 et le premier étage 65. Ce fraisage qui relie l'intérieur du cylindre 65 à l'extérieur sert d'élément de séparation entre la partie antérieure à alimentation basse pression par le conduit 78 et la partie postérieure à alimentation haute pression par le conduit 75. Ce fraisage 88 permet l'évacuation d'air provenant de fuites accidentelles, qui risquent d'endommager le circuit d'alimentation en fluide ou air à basse pression. Le cylindre 65 comprend également des fraisages 89, 90 entre les étages 66 et 67 et les étages 67 et 68 destinés à relier la partie frontale des pistons partiels 72 et 73 à la pression atmosphérique. Par la superposition de ces trois pistons partiels, le troisième piston 70 agit en quelque sorte comme un multiplicateur de pression.

Les deux chambres centrale et latérale 21 et 42 forment une chambre à huile unique 26 dont une partie 21 seulement peut être mise sous haute pression par l'action du piston 70 après fermeture du clapet 44, mais dont les deux parties peuvent être mises sous basse pression par l'action des pistons 17 et 40 après ouverture du clapet 44.

Etant donné que la deuxième branche 11 est montée de préférence verticalement vers le haut, tel qu'illustré à la fig. 1, les bulles d'air éventuellement présentes dans le liquide hydraulique lors du remplissage ont tendance à monter à l'intérieur des chambres 21 et 42, ainsi que dans le piston de commande 40. Elles peuvent être évacuées par

une valve de purge prévue dans le bouchon 62. Les chambres 21 et 42 sont à cet effet avantageusement conformées de façon à ne comporter aucune partie qui pourrait gêner l'écoulement des bulles d'air vers le bouchon 62.

Les conduits 25 et 52 sont reliés tous les deux au même circuit basse pression 24 par l'intermédiaire d'une valve de commande 92. Cette dernière est avantageusement du type proportionnelle, et réglée de façon à mettre la chambre à huile 26 à tout moment sous pression positive par rapport à la pression atmosphérique. On évite ainsi des entrées d'air dans la chambre à huile 26 qui pourraient compromettre l'application ultérieure de haute pression et engendrer une dégradation rapide de l'huile.

La presse 1 fonctionne de la manière suivante en référence aux fig. 2A à 2D. Dans une première phase (fig. 2A et 2B), le clapet 44 est ouvert. Le piston de commande 40 de la branche 11 pousse, par l'intermédiaire du liquide moteur, avec un déplacement rapide, le piston de presse 17 de la branche 10. Ce déplacement est contrôlé par la valve 92 qui envoie de l'air sous pression dans la chambre annulaire 50 de la branche 11 et laisse échapper graduellement l'air contenu dans la chambre annulaire 22 de la branche 10, la chambre à huile 26 comprise entre les pistons 17 et 40 est cependant toujours soumise à une pression positive par rapport à la pression atmosphérique.

La valve 92 est agencée de façon à contrôler précisément l'accélération et la décélération du mouvement des pistons 17 et 40 en fin de course. Selon une variante favorable les sections efficaces des pistons 17 et 40 sont identiques.

Lorsque le piston de presse 17 s'est déplacé d'une distance prédéterminée et/ou la pression dans la chambre 50 de la branche 11 a atteint une valeur prédéterminée, le clapet 44 est fermé, par exemple au moyen d'une commande pneumatique (fig. 2C). La haute pression est alors appliquée aux conduits 75 à 77 de la branche 12, chaque conduit étant soumis à une pression correspondant à la pression régnant dans une des chambres de moulage du dispositif de moulage par étirage-soufflage (fig. 2D). On obtient ainsi un équilibrage des pressions régnant dans les chambres de moulage et celles agissant sur les pistons 17 et 70, ce qui permet d'éviter que le dispositif de moulage soit endommagé par une pression trop élevée de la presse.

Le mouvement inverse du piston de presse 17 est obtenu par mise à l'échappement des conduits 75 à 77, par l'ouverture du clapet 44 et par l'application de la basse pression dans la chambre annulaire 22.

Tous les déplacements et le fonctionnement de tous les éléments mobiles de la presse, et en particulier des pistons 17, 40, 70 et du clapet 44 sont visibles de l'extérieur de la presse. Des pannes éventuelles peuvent être constatées immédiatement par simple inspection visuelle.

La séparation en deux circuits haute et basse pression assure un déplacement très rapide et contrôlé du piston de presse 17 et l'application sub-séquent d'une pression de fermeture élevée du

moule, qui est équilibrée en force par rapport à la pression régnant dans le moule.

La disposition en T des trois branches permet un accès aisé à chaque composant du vérin et un encombrement réduit. Elle permet une intégration adéquate dans l'espace intérieur des machines de moulage par étirage-soufflage.

La fig. 3 illustre l'utilisation de la presse hydraulique 1 en relation avec un dispositif de moulage 100 d'une machine de fabrication de récipient par étirage-soufflage. Dans cette dernière, des préformes 102 sont agencées col en bas dans des supports tubulaires 103 montés sur des transporteurs 104 déplacés suivant un chemin de guidage.

Le dispositif de moulage 100 comprend une mâchoire fixe 107 et une mâchoire mobile 108, dans lesquelles deux moitiés de trois cavités de moulage 110 sont alignées. Seule la première cavité de moulage 110 est visible à la fig. 3. Trois embouts mobiles de soufflage 111, dont un seul est visible à la fig. 3, sont destinés à être appliqués contre l'ouverture inférieure des supports tubulaires 103. Chaque embout 111 est relié, par l'intermédiaire d'un conduit 112 et d'une valve 113, à la source de fluide 114 sous haute pression, généralement de l'air à une gamme de pressions comprise entre 11 à 50 bars, de préférence 40 bars. Chacun des conduits d'alimentation 75 à 77 des étages 66 à 68 du cylindre 65 est également relié à un des conduits 112, de sorte que la pression régnant dans une des cavités de moulage 110 est identique à la pression régnant dans un des étages 75 à 77 du troisième cylindre 65. Les surfaces actives des chambres annulaires 80 à 82 (fig. 1) agissant sur les pistons partiels 71 à 72 par rapport à la surface de chacune des cavités de moulage 110 sont calculées de façon que la mâchoire mobile 108 soit appliquée contre la mâchoire fixe 107 avec une force suffisante empêchant l'ouverture du dispositif de moulage 100.

Après introduction de trois préformes 102 dans le dispositif de moulage 100, la valve 92 est actionnée de façon à ce que le circuit basse pression 24 avance les pistons 40 et 17 pour appliquer la mâchoire mobile 108 contre la mâchoire fixe 107. Le clapet 103 est alors fermé et l'opération d'étirage-soufflage peut être effectuée en reliant chaque embout 111 et chaque étage 66 à 68 correspondant à la source sous haute pression 114.

Après formation des récipients, les conduits 112 sont mis à l'échappement, le clapet 44 est ouvert et la valve 92 est actionnée de façon que les pistons 17 et 40 reculent pour éloigner la mâchoire mobile 108 de la mâchoire fixe.

Il est bien entendu que le mode de réalisation décrit ci-dessus ne présente aucun caractère limitatif et qu'il peut recevoir toutes modifications désirables à l'intérieur du cadre tel que défini par la revendication 1. En particulier, les trois branches 10, 11, 12 pourraient être agencées suivant une géométrie différente, par exemple en forme de Y. La presse pourrait comprendre plus d'un clapet 44 permettant de régler le débit du liquide dans le passage 45. Les surfaces actives, les purges et les garnitures des pistons pourraient être agencées de ma-

nière différente. Les chambres centrale et latérale pourraient présenter une toute autre forme et disposition. La presse pourrait être prévue pour un tout autre usage dans lequel un déplacement rapide suivi d'une force d'application contrôlée est souhaitable. Le nombre d'étages du cylindre 65 pourrait être différent de trois et choisi entre 2 et 6 par exemple. Ce nombre d'étages et de pistons partiels sera cependant coordonné avec le nombre d'outils que la presse est destinée à actionner.

Au lieu d'avoir au moins deux sources de fluide à gamme de pressions plus élevée et plus basse, on pourra avoir en variante uniquement une seule source de fluide appliquée d'une part sur les pistons de commande et de presse pour effectuer les déplacements rapides et, d'autre part, sur chacun des pistons partiels du troisième piston agissant en tant que multiplicateur de pression pour assurer le maintien en position.

Revendications

1. Presse hydraulique comprenant au moins un bâti (9) et, agencés dans ce bâti, un piston de presse (17) et un piston de commande (40) destinés à déplacer le piston de presse par l'intermédiaire d'un liquide contenu dans une chambre (26), caractérisé par le fait que le bâti (9) comprend trois branches (10, 11, 12), une première branche (10) contenant le piston de presse (17), une deuxième branche (11) contenant le piston de commande (40) soumis à l'action d'une source de fluide sous pression, et une troisième branche (12) contenant au moins un troisième piston (70) soumis à l'action d'au moins une source de fluide sous pression, ladite chambre (26) étant agencée entre les trois pistons (17, 40, 70) et susceptible d'être divisée au moyen d'au moins un clapet (44) en deux chambres partielles (21, 42), de façon que le piston de commande (40) déplace le piston de presse (17) lorsque le clapet (44) est ouvert, et de façon que la troisième piston (70) agisse sur le piston de presse (17) lorsque le clapet (44) est fermé pour former une chambre partielle (21) entre le troisième piston (70) et le piston de presse (17).

2. Presse hydraulique selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le piston de presse (17) est soumis à l'action d'une source de fluide sous pression suivant une direction opposée à l'action exercée sur le piston de commande (40), de façon que le liquide contenu dans ladite chambre (26) soit soumis à tout moment à une pression supérieure à la pression atmosphérique.

3. Presse hydraulique selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que le clapet (44) présente une section suffisamment grande pour assurer un écoulement rapide du fluide.

4. Presse hydraulique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que les pistons (17, 40, 70) et le clapet (44) comportent chacun au moins une partie (18, 60, 73) visible de l'extérieur du bâti (9).

5. Presse hydraulique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que les trois branches (10, 11, 12) forment une disposition géné-

rale en T, le piston de commande (40) et le troisième piston (70) présentant des axes sensiblement parallèles.

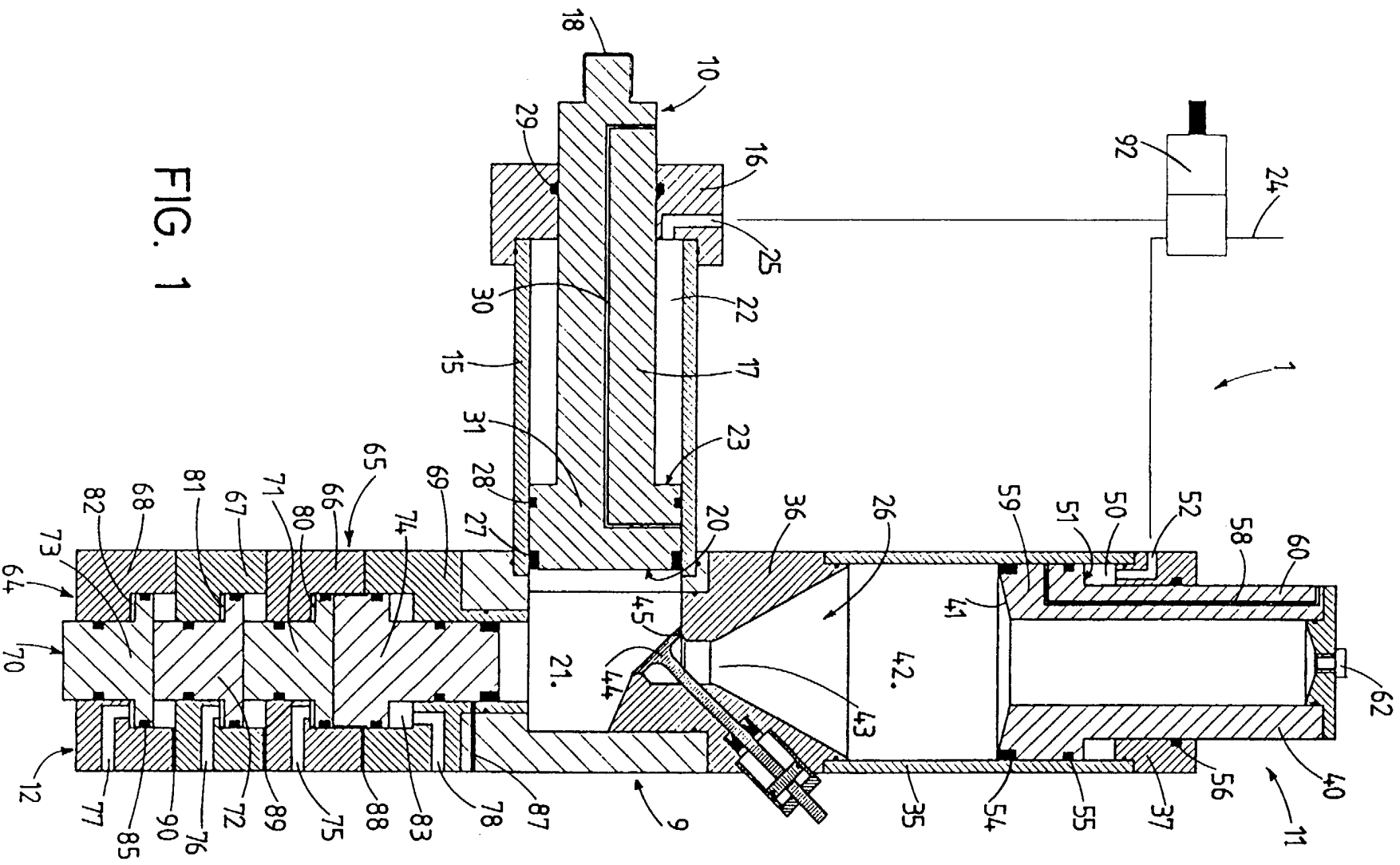
6. Presse hydraulique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que le troisième piston (70) est constitué par au moins deux pistons partiels superposés (71, 72, 73) agencés les uns à la suite des autres, chaque piston partiel étant soumis à l'action d'une source de fluide sous pression.

7. Presse hydraulique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que le piston de commande (40) et le piston de presse (17) sont soumis à l'action d'une première source de fluide ayant une première gamme de pressions, le troisième piston (70) ou chacun des pistons partiels (71, 72, 73) du troisième piston étant soumis à au moins une deuxième source de fluide ayant une seconde gamme de pressions plus élevée que la première gamme.

8. Utilisation de la presse hydraulique selon la revendication 7, dans un dispositif de moulage par soufflage (100) ayant n cavités de moulage (110) soumises chacune à l'action d'une source de fluide (114) ayant ladite seconde gamme de pressions, caractérisée par le fait que le troisième piston (70) comprend n pistons partiels superposés (71, 72, 73), chacun des pistons partiels étant soumis à l'action d'une des sources de fluide ayant une pression correspondant à l'une des sources de fluide (114) ayant ladite seconde gamme de pressions associée aux cavités de moulage (110).

9. Utilisation selon la revendication 8, caractérisée par le fait que n est compris entre 2 et 6, de préférence 3.

10. Utilisation selon la revendication 8, caractérisée par le fait que le dispositif de moulage (100) comprend au moins une mâchoire mobile (108) agencée de façon que ses déplacements en position d'ouverture et de fermeture soient effectués sous l'effet des déplacements du piston de commande (40) et du piston de presse (17) soumis à l'action de la première source de fluide ayant ladite première gamme de pressions lorsque le clapet (44) est en position ouverte, et de façon que son maintien en position fermée soit obtenu par l'action du troisième piston (70) dont les pistons partiels (71, 72, 73) sont soumis à l'action desdites sources de fluide (114) ayant ladite seconde gamme de pressions, lorsque le clapet (44) est en position fermée.



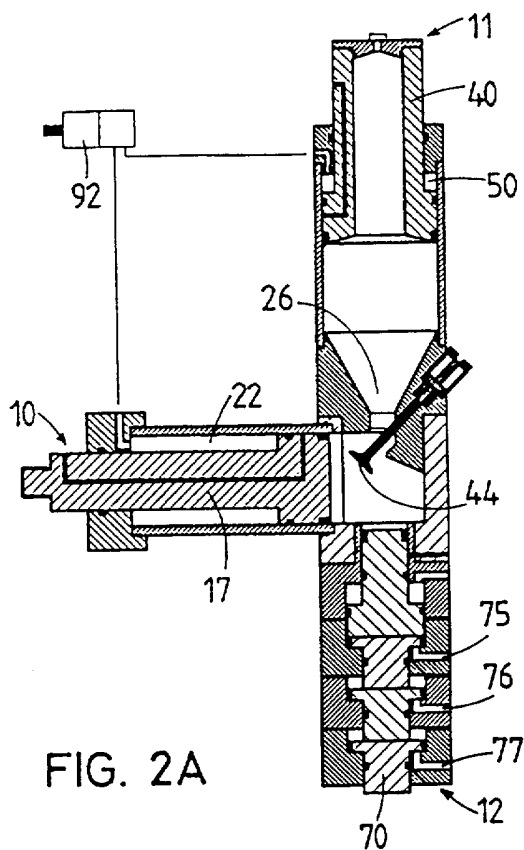


FIG. 2A

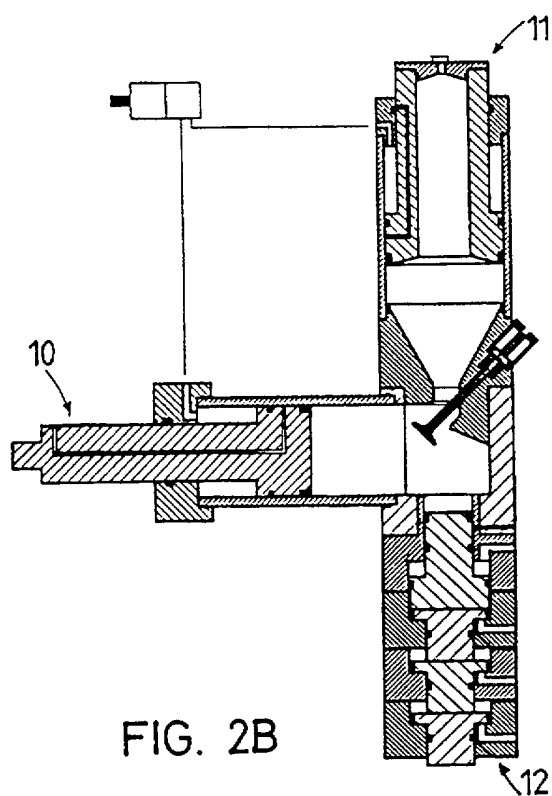


FIG. 2B

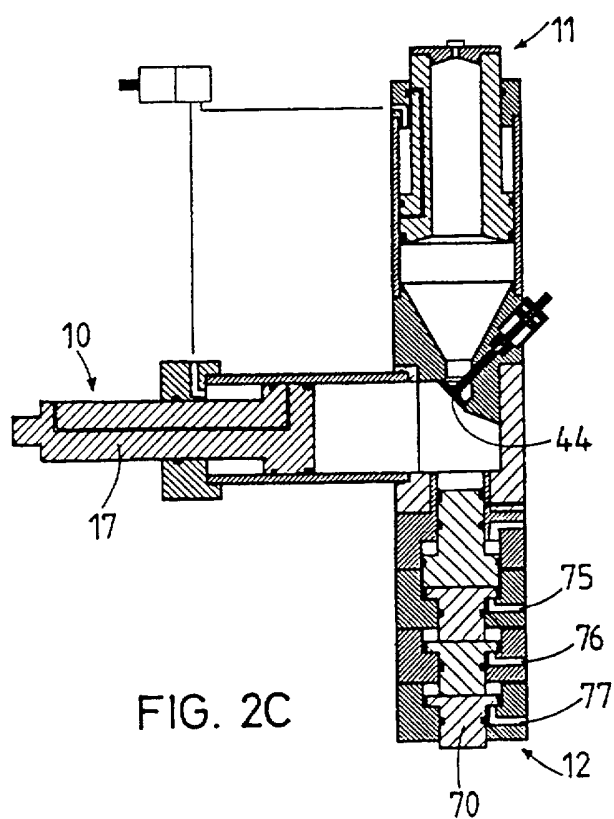


FIG. 2C

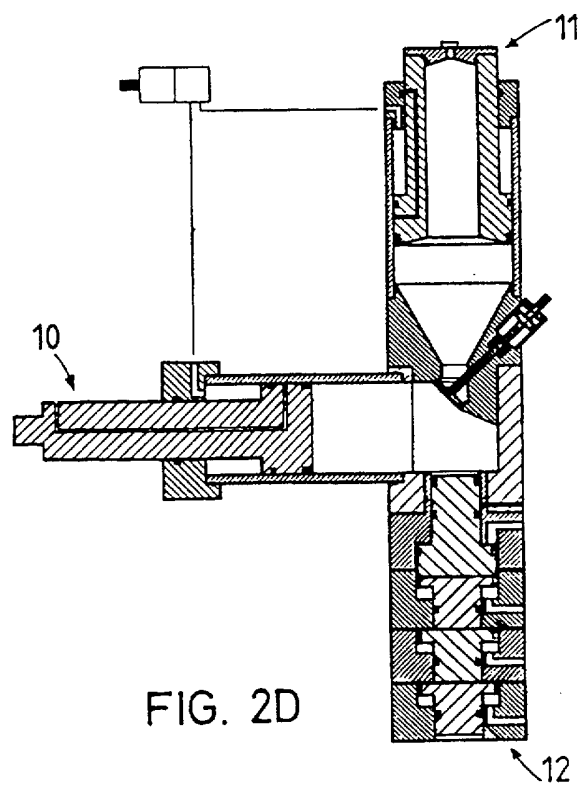


FIG. 2D

FIG. 3

