

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2000/07/03
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2001/01/11
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2007/06/05
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2001/12/13
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2000/001879
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2001/002157
(30) Priorité/Priority: 1999/07/05 (FR99/08817)

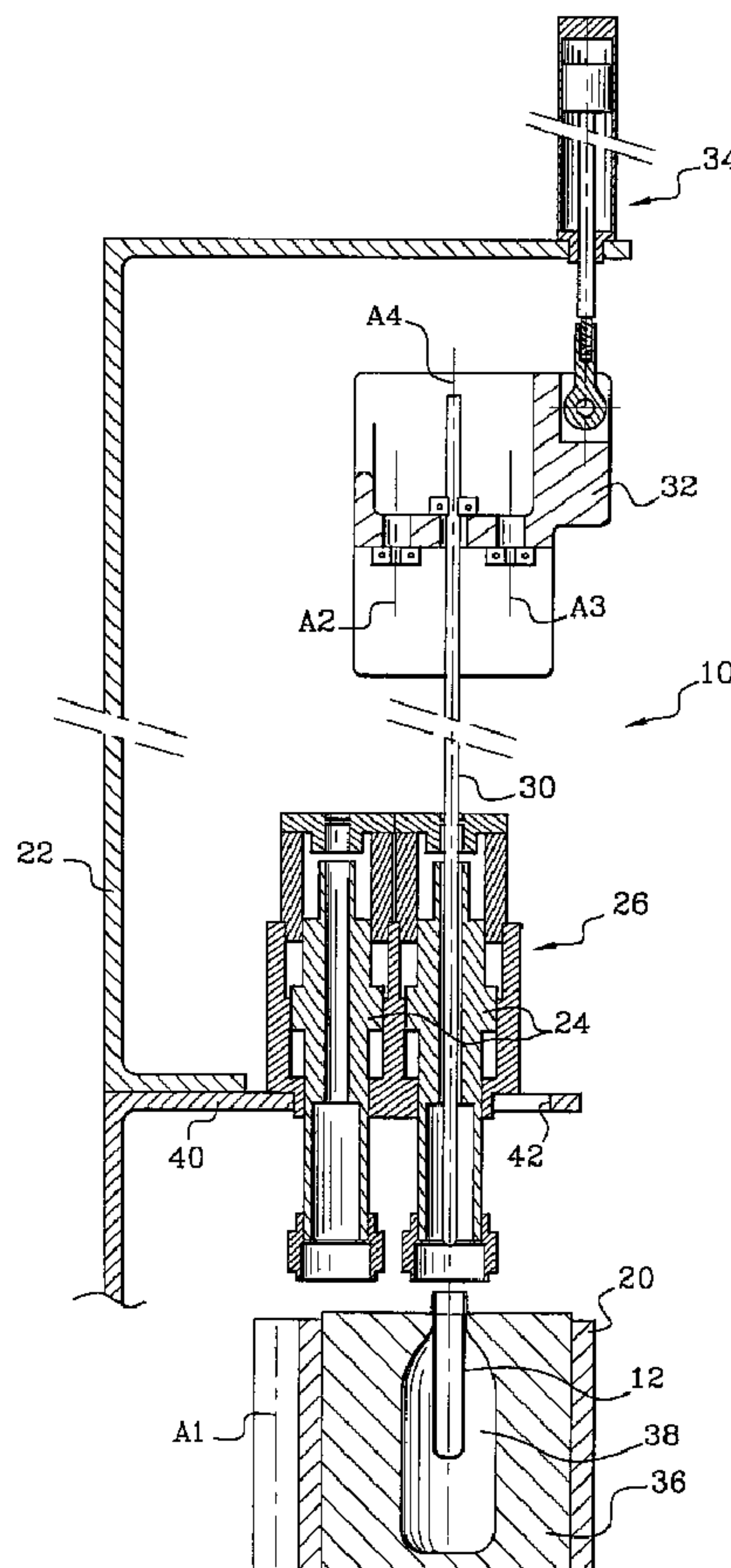
(51) **Cl.Int./Int.Cl.** *B29C 49/36* (2006.01),
B29C 49/42 (2006.01), *B29C 49/56* (2006.01),
B29C 49/58 (2006.01), *B29C 49/12* (2006.01),
B29C 49/06 (2006.01)

(72) **Inventeur/Inventor:**
LINGLET, STEPHANE, FR

(73) **Propriétaire/Owner:**
SIDEL, FR

(74) **Agent:** GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : MACHINE DE SOUFFLAGE A MOULES BI-EMPREINTES
(54) Title: BLOWING MACHINE WITH DOUBLE CAVITY MOULDS



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention propose une machine rotative de soufflage de récipients thermoplastiques à partir d'une préforme préalablement injectée, du type comportant plusieurs postes de soufflage (10) dont chacun peut porter un moule bi-empreinte (16), du type dans

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

lequel chaque poste comporte un bloc de soufflage (26) qui est fixé sur un élément de bâti (22) et qui est muni de deux tuyères de soufflage (24), caractérisée en ce que la machine peut être transposée dans une configuration mono-empreinte dans laquelle chaque poste porte un moule mono-empreinte (36), et en ce que le bloc soufflage (26) comporte une seconde position de fixation sur l'élément de bâti dans laquelle une des deux tuyères (24) est agencée en correspondance avec l'axe principal (A4) de l'unique cavité de moulage (38) du moule mono-empreinte (36).

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
11 janvier 2001 (11.01.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/02157 A1(51) Classification internationale des brevets⁷: B29C 49/36,
49/56, 49/42(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*): SIDEL
[FR/FR]; Avenue de la Patrouille de France, Octeville-sur-
mer, Boîte postale 204, F-76053 Le Havre Cedex (FR).(21) Numéro de la demande internationale:
PCT/FR00/01879

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*): LINGLET,
Stéphane [FR/FR]; Sidel, Boîte postale 204, F-76053 Le
Havre Cedex (FR).

(22) Date de dépôt international: 3 juillet 2000 (03.07.2000)

(25) Langue de dépôt: français

(74) Mandataires: PUTET, Gilles etc.; Sidel, Sce Propriété
Industrielle, Boîte postale 204, F-76053 Le Havre Cedex
(FR).

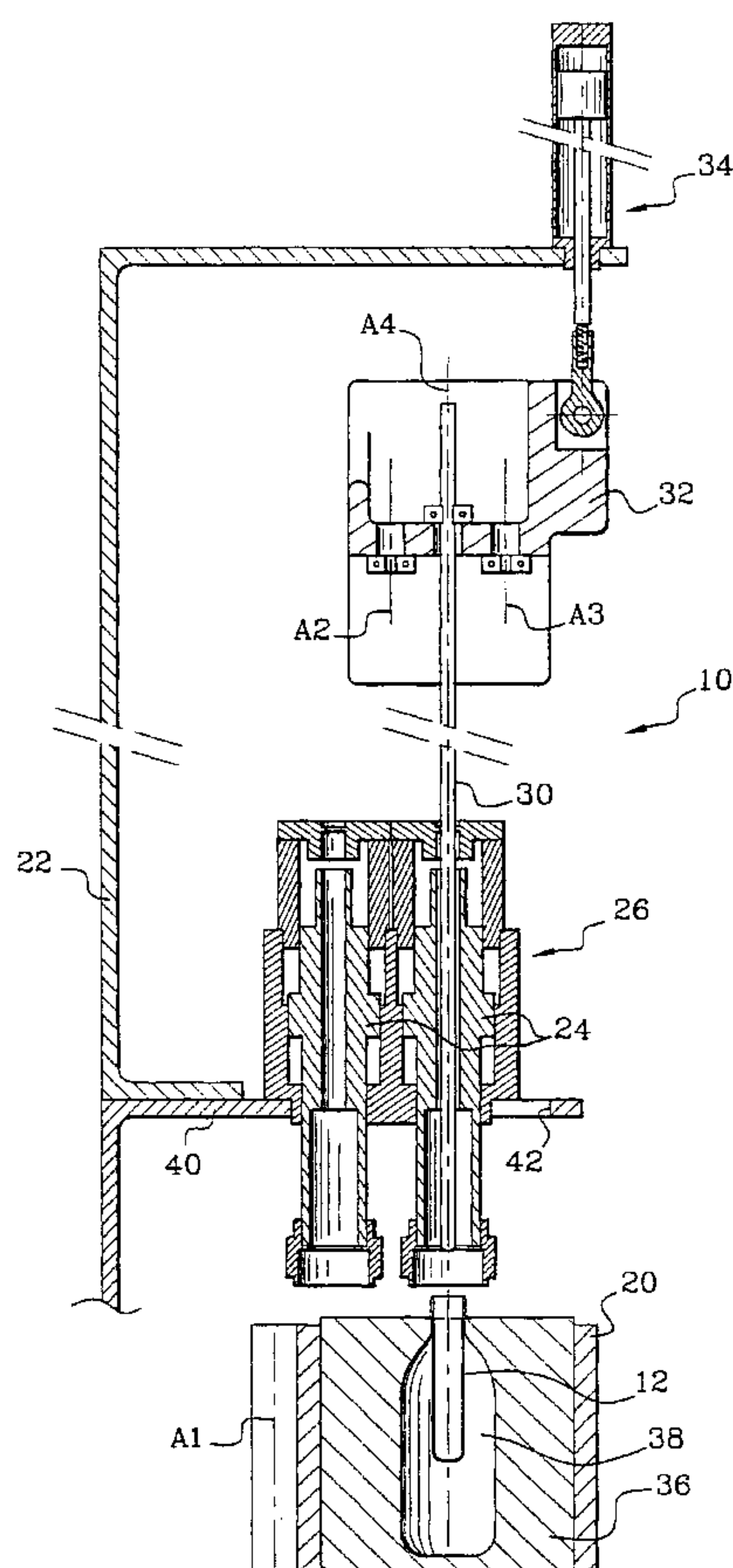
(26) Langue de publication: français

(30) Données relatives à la priorité:
99/08817 5 juillet 1999 (05.07.1999) FR(81) États désignés (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: BLOWING MACHINE WITH DOUBLE CAVITY MOULDS

(54) Titre: MACHINE DE SOUFFLAGE A MOULES BI-EMPREINTES



(57) Abstract: The invention concerns a rotary machine for blowing thermoplastic containers starting with a previously injected preform, comprising several blowing stations (10) each of which can bear a double cavity mould (16), wherein each station comprises a blowing unit (26) which is fixed on a mount frame element (22) and provided with two blow nozzles (24). The invention is characterised in that the machine can be transposed into a single cavity configuration wherein each station bears a single cavity mould (36), and the blowing unit (26) comprises a second position for being fixed on the mount frame element wherein one of the nozzles (24) is arranged to correspond with the main axis (A4) of the single moulding cavity (38) of the single cavity mould (36).

(57) Abrégé: L'invention propose une machine rotative de soufflage de récipients thermoplastiques à partir d'une préforme préalablement injectée, du type comportant plusieurs postes de soufflage (10) dont chacun peut porter un moule bi-empreinte (16), du type dans lequel chaque poste comporte un bloc de soufflage (26) qui est fixé sur un élément de bâti (22) et qui est muni de deux tuyères de soufflage (24), caractérisée en ce que la machine peut être transposée dans une configuration mono-empreinte dans laquelle chaque poste porte un moule mono-empreinte (36), et en ce que le bloc soufflage (26) comporte une seconde position de fixation sur l'élément de bâti dans laquelle une des deux tuyères (24) est agencée en correspondance avec l'axe principal (A4) de l'unique cavité de moulage (38) du moule mono-empreinte (36).

WO 01/02157 A1

WO 01/02157 A1

ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (régional): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— *Avec rapport de recherche internationale.*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

17-08-2000 doc

00948069.0 - FR00/01879

PCT/FR 00, ISA-DESC26
04 AOÛT 2000 / 9

1

Machine de soufflage à moules bi-empreintes

L'invention se rapporte au domaine des machines rotatives de soufflage de récipients en matière thermoplastique dans lesquelles le récipient est obtenu par soufflage d'une préforme préalablement réalisée par moulage par injection.

Elle se rapporte plus particulièrement au domaine des machines comportant au moins un poste de soufflage dans lequel une unité porte-moule porte un moule bi-empreinte possédant deux cavités de moulage destinées à recevoir chacune une préforme. Le poste de soufflage comporte dans ce cas un bloc de soufflage muni de deux tuyères de soufflage qui sont mobiles entre une position escamotée et une position de soufflage dans laquelle les tuyères peuvent injecter du fluide sous pression dans les préformes pour assurer le moulage des récipients. Pour ce faire, le bloc de soufflage est fixé sur un élément de bâti du poste de soufflage de telle manière que les deux tuyères sont agencées de part et d'autre d'un axe central de l'unité porte-moule, en correspondance avec les axes principaux des deux cavités de moulage.

L'invention sera plus particulièrement destinée à être mise en œuvre sur des machines rotatives comportant plusieurs postes de soufflage agencés sur un rotor animé d'un mouvement de rotation continu. Ces machines rotatives permettent d'obtenir de grandes cadences de production. La conception de machines bi-empreintes, dans lesquelles chaque poste de soufflage peut procéder au soufflage simultané de deux récipients, permet encore d'augmenter la cadence de production tout en diminuant le prix unitaire des récipients ainsi produits.

Cependant, les récipients qui peuvent être fabriqués avec ces moules à deux cavités sont des articles de volume modeste. En effet, la taille des deux récipients est limitée par la taille du moule, elle-même limitée par la taille de l'unité porte-moule. Or, sur une machine rotative, on ne peut pas embarquer des unités porte-moule de taille trop importante car cela aurait pour conséquence d'augmenter de manière trop considérable l'inertie du rotor de la machine. Ainsi, dans les machines rotatives à hautes cadences actuellement connues, le volume maximal des récipients susceptibles d'être produits dans un moule bi-empreinte est inférieur à un litre.

Or, il est apparu que, dans beaucoup de cas, les produits qui sont vendus dans de tels récipients, notamment les boissons, sont vendus dans des récipients de tailles différentes. Ainsi, un producteur peut souhaiter disposer de récipients de différents formats, ces récipients devant dans
5 tous les cas être produits dans les conditions les plus avantageuses.

Or, jusqu'à présent, pour produire des récipients à faible coût, il était nécessaire de disposer de deux types de machines : une machine de type bi-empreinte pour les récipients de faible volume et une machine mono-empreinte pour les récipients plus grands.

10 Pour remédier à cet état de fait, l'invention a pour de proposer une nouvelle conception d'une machine de soufflage qui permette de produire indifféremment les deux types de récipients au plus faible coût, la même machine étant susceptible d'être configurée pour produire un ou deux récipients par poste de soufflage, sans nécessiter de trop grandes
15 modifications de la machine pour passer d'un type de production à l'autre.

Pour cela, l'invention propose une machine du type décrit précédemment, caractérisée en ce que la machine peut être transposée dans une configuration mono-empreinte dans laquelle l'unité porte-moule porte un moule mono-empreinte comportant une unique cavité de moulage
20 dont l'axe est sensiblement confondu avec l'axe principal de l'unité porte-moule, et en ce que le bloc de soufflage comporte une seconde position de fixation sur l'élément de bâti dans laquelle une première des deux tuyères, dite tuyère active, est agencée en correspondance avec l'axe principal de l'unique cavité de moulage du moule mono-empreinte.

25 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le bloc de soufflage est déplacé en coulissement entre ses deux positions de fixation sur le bâti ;

- le poste de soufflage comporte des moyens pour inhiber la seconde tuyère, dite tuyère passive, de manière qu'elle soit isolée de la source de
30 fluide sous pression ;

- les deux tuyères sont alimentées en fluide sous pression par une source commune au travers d'un répartiteur intégré au bloc de soufflage, et le répartiteur comporte des moyens pour isoler la tuyère passive de la source de fluide sous pression ;

- les tuyères sont mobiles par rapport au bloc de soufflage entre une position escamotée et une position de soufflage, et, en configuration

mono-empreinte, la seconde tuyère, dite tuyère passive, est immobilisée dans une position escamotée ;

- au cours du soufflage, chaque préforme est étirée grâce à une tige d'étirage qui est engagée axialement à l'intérieur de la préforme, au travers de la tuyère de soufflage correspondante ; le poste de soufflage comporte un chariot d'étirage qui est guidé axialement sur l'élément de bâti ; le chariot comporte un premier et un second emplacement de fixation destinés chacun à recevoir une tige d'étirage lorsque la machine est en configuration bi-empreinte, et un troisième emplacement de fixation qui est utilisé exclusivement pour recevoir une tige d'étirage lorsque la machine est en configuration mono-empreinte, ledit emplacement étant aligné avec l'axe principal de l'unité porte-moule.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit ainsi que dans les dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des vues schématiques, en coupe partielle selon un plan radial du rotor d'une machine selon l'invention, dans lesquelles on a illustré un poste de soufflage respectivement en configuration bi-empreinte et en configuration mono-empreinte ; et
- les figures 3 et 4 sont des vues schématiques en perspective d'un bloc de soufflage d'une machine selon l'invention, respectivement en configuration bi-empreinte et en configuration mono-empreinte.

On a représenté sur la figure 1 un poste de soufflage 10 destiné à une machine de moulage de récipients par soufflage de préformes 12 préalablement réalisées par moulage par injection.

Ce poste 10 est un poste de type bi-empreinte permettant de produire, de manière simultanée, deux récipients, à partir de deux préformes 12 engagées simultanément dans un moule bi-empreinte 16 porté par une unité porte-moule 20 du poste 10. Le moule 16 est réalisé en deux parties, chaque partie comportant deux demi-cavités 18 à la forme du récipient à obtenir. L'unité porte-moule 20 est elle aussi réalisée en deux parties qui portent chacune une partie du moule 16. Les deux parties de l'unité porte-moule 20 sont par exemple articulées autour d'un axe A1 à la fois entre elles et par rapport à un bâti 22 du poste de soufflage 10. Le poste de soufflage 10 fait partie de préférence d'un rotor d'une machine

rotative comportant plusieurs postes de soufflage identiques, le rotor étant animé d'un mouvement de rotation continu autour d'un axe A0.

Comme on peut le voir sur les figures, les axes A0 et A1 sont parallèles et ils définissent un plan radial du rotor de la machine. Ce plan radial, qui est celui des figures 1 et 2, est aussi le plan de joint des deux parties du moule 16.

Dans l'exemple illustré, on peut voir que les cavités 18 du moule 16 sont agencées selon des axes A2 et A3 contenus dans le plan radial, parallèles aux axes A0 et A1, et décalés selon la direction radiale. Les deux cavités sont disposées dans le moule 16 de manière sensiblement symétrique de part et d'autre d'un axe principal A4, sensiblement central, du moule 16 et du porte-moule 20.

Pour la clarté de la description, on considérera que les axes A0 à A4 sont des axes verticaux et que les récipients sont moulés avec leur extrémité ouverte vers le haut ainsi que cela est représenté sur les figures. Ce choix arbitraire ne doit pour autant pas être considéré comme une limitation à la portée de l'invention.

L'air sous pression qui permet le soufflage des récipients est amené aux préformes 12 emprisonnées dans le moule par des tuyères de soufflage 24 qui sont mobiles axialement entre une position haute escamotée illustrée sur les figures et une position basse, non représentée, dans laquelle les tuyères peuvent coopérer de manière étanche avec les préformes. Dans l'exemple illustré, les tuyères comportent une extrémité inférieure en forme de cloche qui est destinée à venir en appui de manière étanche contre une face supérieure du moule 16, autour de l'extrémité ouverte de la préforme 12 qui dépasse au-dessus de ladite face supérieure du moule 16.

Dans l'exemple illustré, chaque tuyère 24 est réalisée sous la forme d'une pièce indépendante qui est montée à coulissement dans un bloc de soufflage 26. Les mouvements des deux tuyères sont commandés de manière indépendante. En l'occurrence, chaque tuyère 24 forme un piston qui délimite dans le bloc de soufflage 26 des chambres à volume variable. L'alimentation en air sous pression de ces chambres permet de commander les mouvements axiaux des tuyères.

On peut voir que les deux tuyères 24 sont agencées respectivement selon les axes A2 et A3 des cavités 18 du moule bi-empainte.

Par ailleurs, le poste de soufflage comporte deux tiges d'étirage 30 qui sont agencées selon les axes A2 et A3, et qui peuvent coulisser chacune au travers d'une des tuyères 24. Les extrémités supérieures des tiges 30 sont fixées de manière démontable à un chariot 32 qui coulisse axialement par rapport au bâti 22 et qui est commandé par un vérin d'étirage 34. Au cours du soufflage, le vérin d'étirage 34 provoque la descente du chariot 32 de sorte que l'extrémité inférieure des tiges 30 s'engage à l'intérieur de la préforme 12 correspondante pour contrôler l'étirage axial de cette préforme.

Conformément aux enseignements de l'invention, le poste de soufflage 10 est prévu pour pouvoir être facilement transposé d'une configuration bi-empreinte telle qu'elle vient d'être décrite à une configuration mono-empreinte dans laquelle il n'est plus fabriqué qu'un seul récipient par moule et par cycle.

Ainsi, comme on peut le voir à la figure 2, le porte-moule 20 peut recevoir, sans être modifié ni être déplacé, un moule mono-empreinte 36 qui ne comporte qu'une seule cavité 38. La cavité 38 est alors agencée de préférence sensiblement au centre du moule, selon l'axe principal A4, de manière à augmenter le volume disponible tout en conservant une répartition de matière à peu près symétrique dans le moule 36.

Avec un tel moule, il serait impossible d'utiliser le bloc de soufflage 26 dans sa configuration de la figure 1 car l'axe A4 de la cavité 38 ne coïncide avec aucun des deux axes A2 et A3 des tuyères 24 en configuration bi-empreinte. Aussi, selon l'invention, il est prévu de pouvoir déplacer le bloc de soufflage 26, par simple coulissement selon la direction radiale, de manière à amener l'axe de l'une des deux tuyères 24 en correspondance avec l'axe A4 de la cavité 38. Cette tuyère, dite active, sera la seule à être opérationnelle dans cette configuration mono-empreinte du bloc de soufflage 26. L'autre tuyère, dite passive, est destinée à être immobilisée dans sa position haute escamotée.

On peut voir sur les figures que le bloc de soufflage 26 est fixé sur une platine horizontale 40 du bâti 22. Cette platine est percée d'une fenêtre 42 au travers de laquelle les tuyères 24 s'étendent vers le bas en direction de l'unité de moulage. La fenêtre 42 est allongée selon la direction radiale pour permettre le passage du bloc de soufflage de l'une à l'autre de ses deux positions. Le bloc de soufflage 26 comporte donc des

rebords transversaux qui prennent appui sur la platine 40 et la fixation du bloc dans l'une ou l'autre de ses deux positions est par exemple assurée de manière démontable par des vis. De préférence, les bords de la fenêtre 42 assurent un guidage du bloc mais on peut aussi prévoir des moyens
5 complémentaires (non représentés) pour assurer un positionnement précis du bloc dans chacune de ses deux positions.

Sur les figures 3 et 4, on a représenté de manière schématique le bloc de soufflage selon l'invention ainsi que les moyens qui permettent d'inhiber l'alimentation de la tuyère passive en air sous pression. Dans le
10 bloc de soufflage illustré, l'air de soufflage sous haute pression est injecté, pour chaque tuyère, dans une chambre supérieure délimitée dans le bloc de soufflage par cette tuyère.

Plus précisément, le bloc de soufflage 26 comporte un répartiteur d'air 43 qui est intégré au bloc 26 et qui est relié d'une part, par un port
15 d'entrée 52, à la source d'air sous pression et d'autre part, par deux orifices 44, avec chacune des deux tuyères 24. Le répartiteur présente ainsi un canal de répartition cylindrique 46 dans lequel débouchent les deux orifices 44 ainsi que le port d'entrée 52 relié à la source d'air sous pression. Ce canal 46 est obstrué à une de ses extrémités par un bouchon
20 interchangeable.

En configuration bi-empreinte, le bouchon est un bouchon court 48 qui empêche seulement l'air sous pression de s'échapper directement vers l'extérieur mais qui n'obstrue ni les orifices 44, ni le port d'entrée 52.

Au contraire, comme on peut le voir sur la figure 4, le bouchon
25 utilisé en configuration mono-empreinte est un bouchon long 50 qui s'étend dans le canal 46 de manière à obstruer aussi l'orifice 44 communiquant avec la tuyère passive. Bien entendu, le bouchon long n'obstrue ni le second orifice 44 ni le port d'entrée 52. Ainsi, en isolant la tuyère passive de la source d'air sous pression, on évite toute consommation d'air inutile.

30 Dans l'exemple illustré, le bloc de soufflage est réalisé en une seule pièce. Toutefois, on peut aussi choisir de réaliser le bloc sous la forme de deux supports de tuyère séparés eux aussi susceptibles d'être déplacés entre deux positions.

Selon un autre aspect de l'invention, on peut voir que le chariot 32
35 comporte un troisième moyen de fixation pour recevoir une tige d'étirage 30 selon un emplacement agencé sur l'axe A4. En configuration mono-

empreinte, on est donc amené à démonter les deux tiges utilisées en configuration bi-empreinte pour les remplacer par une tige unique agencée sur le troisième emplacement. Cette tige s'étend alors selon l'axe A4 au travers de la tuyère active. Grâce à cette disposition, il n'est pas
5 nécessaire de déplacer le chariot 32 ni le vérin d'étirage 34 lorsque l'on passe d'une configuration à l'autre du poste de soufflage 10.

Grâce à l'invention, il est donc facile d'utiliser la machine soit avec des moules mono-empreinte, soit avec des moules bi-empreinte. En dehors des moules, aucune pièce spécifique n'est nécessaire, hormis
10 éventuellement une tige d'étirage de longueur différente. Le changement de configuration se fait donc par simple déplacement du bloc de soufflage, sans qu'il soit nécessaire de débrancher les différentes conduites pneumatiques qui le relie aux différents circuits de la machine, si l'on a pris soin de choisir des conduites souples.

15 On obtient ainsi, à moindre coût, une machine capable de produire, dans des conditions techniques et économiques optimales, des récipients de volumes très variés.

REVENDICATIONS

1. Machine rotative de soufflage de récipients en matière
5 thermoplastique à partir d'une préforme préalablement injectée, du type
comportant plusieurs postes de soufflage (10) montés sur un rotor animé
d'un mouvement continu de rotation, du type dans lequel chaque poste de
soufflage comporte une unité porte-moule (20) qui peut porter un moule bi-
empreinte (16) possédant deux cavités de moulage (18) destinées à
10 recevoir chacune une préforme (12), du type dans lequel chaque poste de
soufflage comporte un bloc de soufflage (26) muni de deux tuyères de
soufflage (24) qui peuvent injecter du fluide sous pression dans les
préformes (12) pour assurer le moulage des récipients, et du type dans
lequel le bloc de soufflage (26) est fixé sur un élément de bâti (22) du
15 poste de soufflage de telle manière que les deux tuyères (24) sont
agencées de part et d'autre d'un axe principal (A4) de l'unité porte-moule
(20), en correspondance avec les axes principaux (A2, A3) des deux
cavités de moulage (18),

caractérisée en ce que la machine peut être transposée dans une
20 configuration mono-empreinte dans laquelle l'unité porte-moule (20) porte
un moule mono-empreinte (36) comportant une unique cavité de moulage
(38) dont l'axe est sensiblement confondu avec l'axe principal (A4) de
l'unité porte-moule (20), et en ce que le bloc de soufflage (26) comporte
une seconde position de fixation sur l'élément de bâti dans laquelle une
25 première des deux tuyères (24), dite tuyère active, est agencée en
correspondance avec l'axe principal (A4) de l'unique cavité de moulage
(38) du moule mono-empreinte (36).

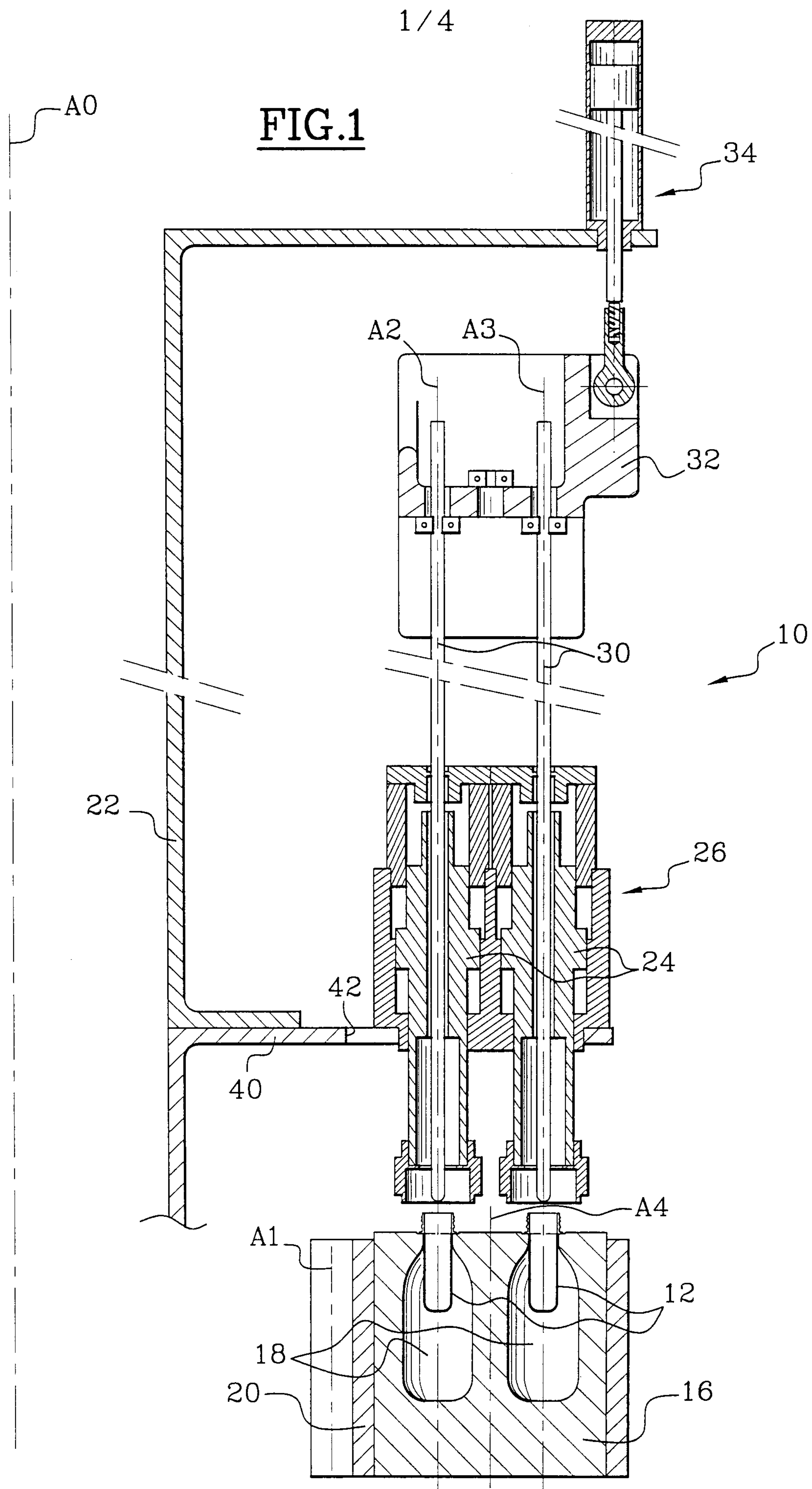
2. Machine de soufflage selon la revendication 1, caractérisée en ce
30 que le bloc de soufflage (26) est déplacé en coulissement entre ses deux
positions de fixation sur le bâti (22).

3. Machine de soufflage selon l'une quelconque des revendications
1 et 2, caractérisée en ce que le poste de soufflage (10) comporte
35 des moyens (50) pour inhiber la seconde tuyère, dite tuyère passive, de
manière qu'elle soit isolée de la source de fluide sous pression.

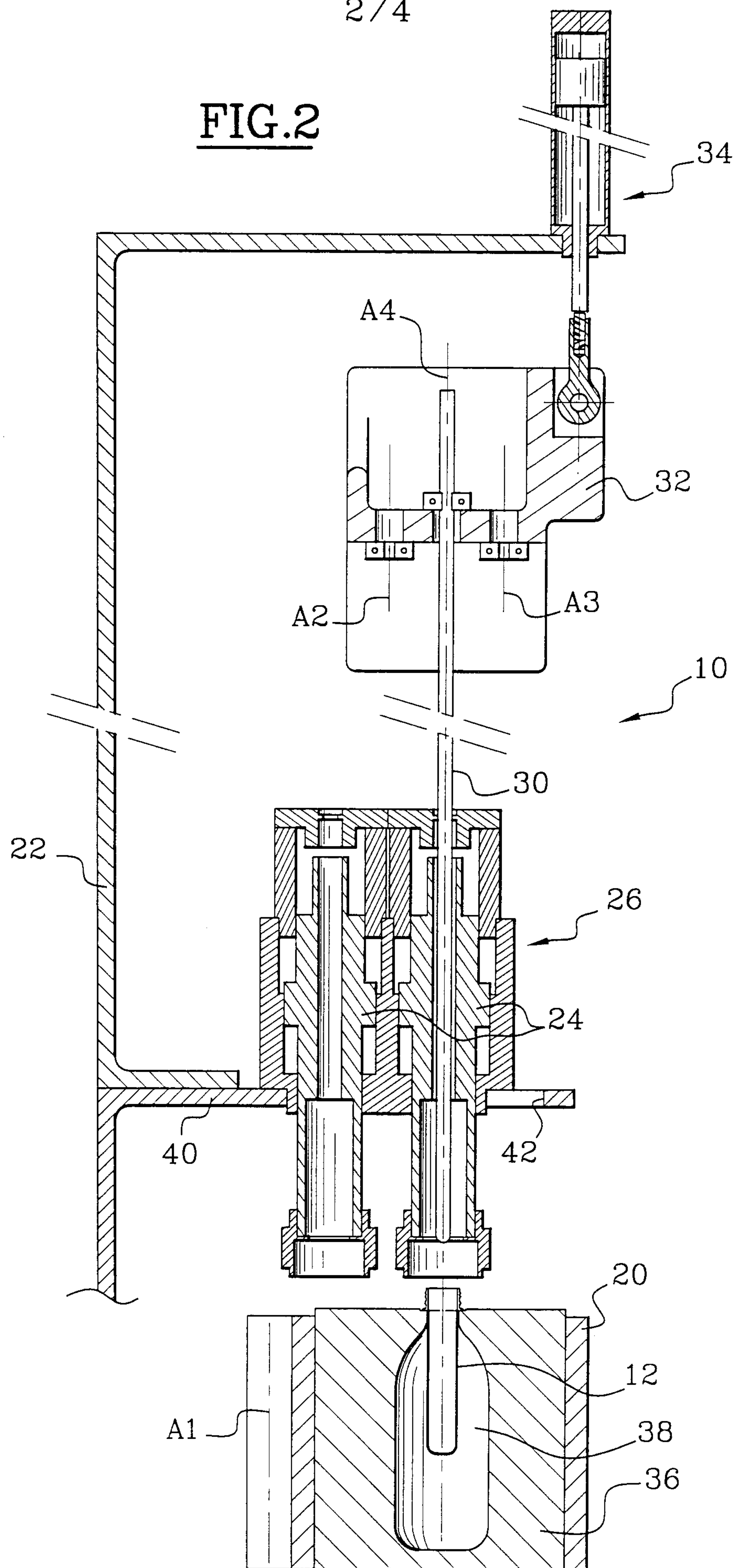
4. Machine de soufflage selon la revendication 3, caractérisée en ce que les deux tuyères (24) sont alimentées en fluide sous pression par une source commune au travers d'un répartiteur (43) intégré au bloc de soufflage (26), et en ce que le répartiteur comporte des moyens (50) pour isoler la tuyère passive de la source de fluide sous pression.

5. Machine de soufflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les tuyères (24) sont mobiles par rapport au bloc de soufflage (26) entre une position escamotée et une position de soufflage, et en ce que, en configuration mono-empreinte, la seconde tuyère, dite tuyère passive, est immobilisée dans une position escamotée.

6. Machine de soufflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que, au cours du soufflage, chaque préforme (12) est étirée grâce à une tige d'étirage (30) qui est engagée axialement à l'intérieur de la préforme, au travers de la tuyère de soufflage (24) correspondante, en ce que le poste de soufflage (10) comporte un chariot d'étirage (32) qui est guidé axialement sur l'élément de bâti (22), et en ce que le chariot (32) comporte un premier et un second emplacement de fixation destinés chacun à recevoir une tige d'étirage (30) lorsque la machine est en configuration bi-empreinte, et un troisième emplacement de fixation qui est utilisé exclusivement pour recevoir une tige d'étirage (30) lorsque la machine est en configuration mono-empreinte, ledit emplacement étant aligné avec l'axe principal (A4) de l'unité porte-moule (20).



2 / 4

FIG.2

3 / 4

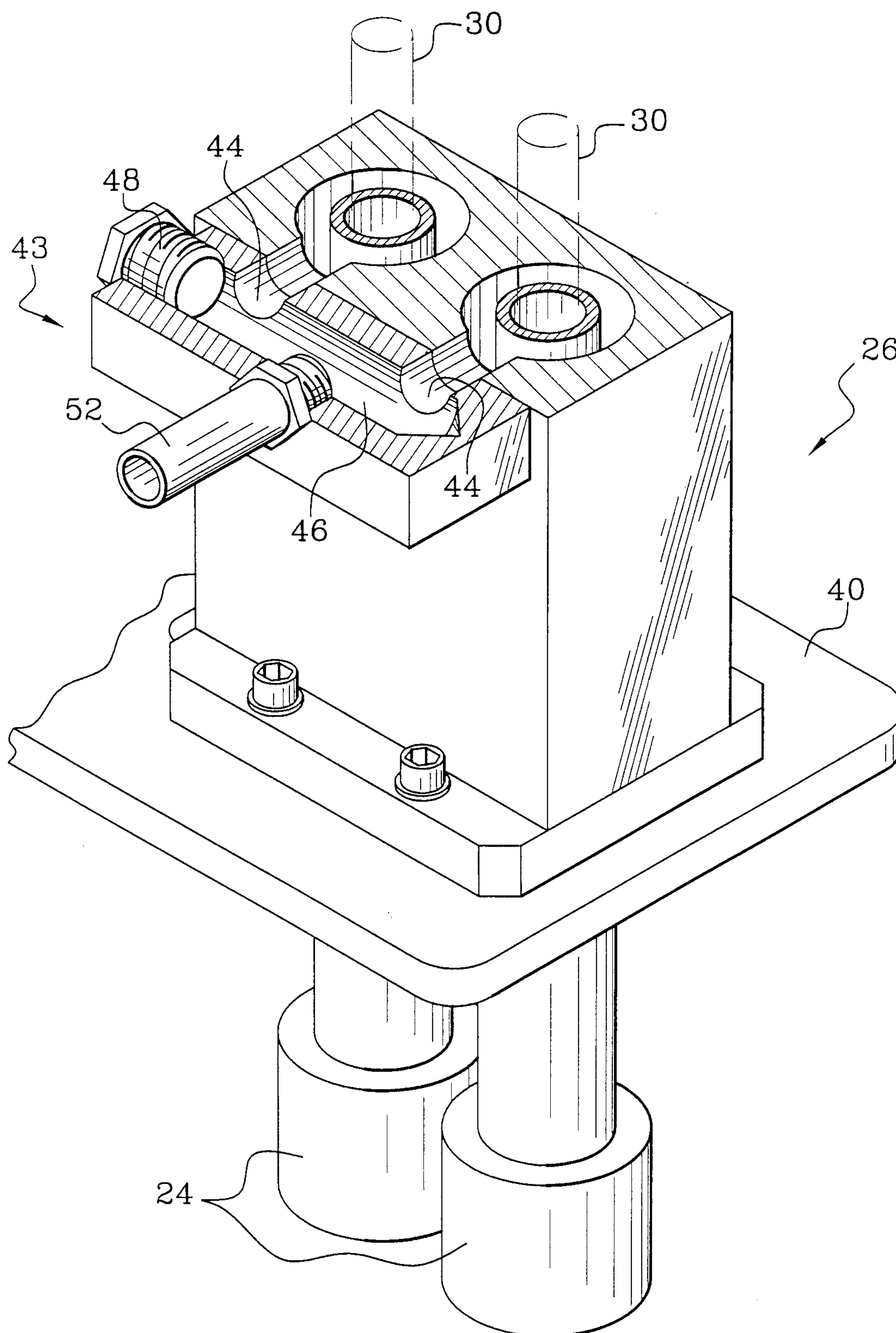
FIG.3

FIG.4