

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 501 664**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 04860**

(54)

Procédé pour façonner une bouteille de verre.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). C 03 B 9/193.

(22)

Date de dépôt..... 11 mars 1981.

(33)

(32)

(31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 17-9-1982.

(71)

Déposant : NORTHUP John David, résidant aux EUA.

(72)

Invention de : John David Northup.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Rinuy, Santarelli,  
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

On souhaite depuis longtemps fabriquer des récipients en verre de très faible poids sans porter atteinte à leur résistance. L'un des récipients produit en nombre le plus important est la bouteille de bière de 340 g. Telle  
5 qu'elle est actuellement fabriquée, cette bouteille pèse d'environ 198 à 206 g. Elle est cependant caractérisée par des variations d'épaisseur de sa paroi importantes et facilement mesurables. Les zones d'épaisseur minimale doivent être  
10 suffisamment résistantes pour que la bouteille satisfasse tous les processus d'essai connus assurant sa tenue satisfaisante sur une machine à encapsuler et l'empêchant de se briser lorsqu'elle est soumise à des efforts mécaniques excessifs et aux contraintes résultant d'un accroissement de sa pression interne par suite d'une exposition prolongée de son contenu à  
15 la chaleur. Si les zones d'épaisseur minimale sont suffisamment résistantes, il est évident que toutes les zones plus épaisses représentent un gaspillage de matière et d'énergie nécessaires à leur production.

On produit, dans l'art antérieur, des bouteilles  
20 en réalisant une ébauche dont la longueur n'est que légèrement inférieure à la hauteur de la cavité du moule de soufflage dans laquelle la bouteille est finalement façonnée. Cette ébauche est introduite dans un moule de soufflage dans lequel on la laisse "couler" sous l'effet de son propre poids et de  
25 sa fluidité, pendant une durée prédéterminée, puis elle est soufflée, généralement par introduction d'air sous haute pression à l'intérieur de cette ébauche afin qu'elle s'expande pour entrer en contact intime avec la surface intérieure du moule.

30 Une ébauche "courte" (75 % ou moins de la hauteur de la cavité du moule de soufflage) est façonnée plus aisément et uniformément sur son côté en raison de la plus faible valeur du rapport de sa longueur à son diamètre moyen. Une ébauche plus courte peut également être transportée plus  
35 rapidement vers la cavité du moule de soufflage final et avec moins de déformation lors du retournement, car l'effet de la force centrifuge et de la pesanteur agissant sur l'ébauche pendant ce temps est accentué par la distance du centre de

gravité de l'ébauche au point d'intersection du rayon du bras de retournement avec l'axe central de l'ébauche. En outre, en réduisant le poids d'une bouteille donnée jusqu'au minimum pratique absolu, on utilise une masse de verre juste  
5 suffisante pour réaliser une ébauche de longueur et de conception classiques. Lorsque la paraison entre en contact avec le moule ébaucheur, la surface du verre se refroidit à la vitesse de 1700°C par seconde. Ceci signifie qu'en  
10 0,1 seconde, on perd 170°C, de sorte que l'ébauche courte, avec son plus faible rapport de la surface à la masse, est nécessaire pour empêcher la masse de verre de se refroidir suffisamment rapidement pour provoquer une détérioration de la structure de la matière ou un durcissement empêchant cette matière d'être travaillée.

15 Les ébauches courtes utilisées dans le procédé de l'invention peuvent être produites par la mise en oeuvre d'un procédé perfectionné de production d'ébauches, décrit dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 112 845, déposée le 17 janvier 1980.

20 Une ébauche "courte" demande un tel temps de rebrûlage et de "coulée" (car il doit "couler" sur une distance plus de cinq fois supérieure et sous une force de pesanteur plus faible en raison de son moindre poids) que son travail par des moyens classiques ne serait pas économique au  
25 point de vue vitesse de production.

Pour que la cadence de production des bouteilles d'épaisseur de paroi plus uniforme soit égale ou supérieure à la cadence de production obtenue avec les machines classiques, on a proposé d'associer plusieurs moules de soufflage à chaque  
30 moule ébaucheur. Un tel appareil doit être compatible avec les postes de façonnage d'une machine sectionnelle classique ou machine IS du type Hartford, en raison de leur large utilisation dans l'industrie. Un tel appareil est décrit dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 42 455,  
35 déposée le 25 mai 1979.

L'invention concerne donc un procédé de fabrication de bouteilles de verre consistant à introduire une ébauche courte dans un moule de soufflage, à étirer

mécaniquement cette ébauche jusqu'à ce que son fond soit proche du fond du moule de soufflage, sans cependant le toucher, à écarter le mécanisme d'étirage de tout contact avec l'ébauche et à expanser cette ébauche par l'application d'une  
5 dépression à l'extérieur et/ou par l'introduction d'air comprimé à l'intérieur de ladite ébauche.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemple nullement limitatif et sur lesquels :

- 10 - la figure 1 est une élévation schématique, avec coupe verticale centrale partielle, d'un appareil mettant en oeuvre le procédé selon l'invention, cette vue montrant le transfert d'une ébauche d'un moule ébaucheur vers un moule de soufflage, cet appareil travaillant sur deux ébauches ;
- 15 - la figure 2 est une coupe verticale centrale de l'appareil au moment où les ébauches ont été introduites dans le moule de soufflage et sont libérées du mécanisme de transfert ;
- la figure 3 est une coupe analogue à celle de la figure 2, montrant les ébauches étirées dans les moules de soufflage ;
- 20 - la figure 4 est une coupe, analogue à celle de la figure 3, montrant les ébauches dans les moules de soufflage après qu'elles ont été étirées et alors que les mécanismes d'étirage sont dégagés ; et
- la figure 5 est une vue analogue à celle de la figure 4,  
25 montrant le soufflage des ébauches pour former des bouteilles qui sont prêtes à être enlevées des moules de soufflage.

L'appareil nécessaire à la mise en oeuvre du procédé de l'invention peut prendre diverses formes. Il est  
30 évident à l'homme de l'art qu'une grande partie de cet appareil est classique et il est donc représenté schématiquement sur les figures.

Comme montré à gauche sur la figure 1, une ébauche P a été formée dans un moule ébaucheur et est  
35 supportée, à l'extrémité 10 de "bague", par un moule fendu 12 de bague. Une nervure élargie 11 est située au-dessous de l'extrémité 10 de "bague" pour assumer une fonction décrite ci-après. Un guide annulaire 14 est associé au moule 12 de

bague. Ce guide annulaire 14 et le moule 12 de bague sont supportés par un bras classique 16 de transfert qui prend l'ébauche P du moule ébaucheur, la transfère et la retourne afin de la placer dans une position lui permettant d'être  
5 introduite dans un moule 18 de soufflage.

L'ébauche P a été réalisée de manière à présenter une cavité centrale profonde.

Le bras 16 de transfert fait basculer les ébauches P jusqu'à une position dans laquelle elles peuvent être  
10 introduites dans le moule ouvrant 18 de soufflage. Le moule 18 est supporté par une colonne classique 20 et il est commandé par un mécanisme classique.

Le fond finisseur du moule de soufflage est indiqué en 22 et on utilise selon l'invention, en son centre,  
15 un plongeur 24 mobile entre une position coïncidant avec le fond finisseur 22 et une position dans laquelle ce plongeur s'élève sur une hauteur presque égale à la position d'entrée des ébauches P.

Le plongeur central 24 présente plusieurs petits  
20 trous 26 qui sont suffisamment petits pour que le verre ne puisse s'écouler vers l'intérieur de ces trous, mais dont les dimensions et le nombre sont suffisants pour que l'extrémité supérieure du plongeur 24 s'applique par dépression contre le fond de l'ébauche, comme décrit ci-après.

Un canal 28 à dépression communique avec  
25 l'intérieur du plongeur central 24 de manière que, à un point souhaité du cycle, comme montré sur la figure 2, le plongeur 24 soit appliqué par dépression, au moyen des trous 26, contre le fond de l'ébauche P lorsqu'une dépression est établie dans  
30 le canal 28.

Comme représenté sur la figure 3, le plongeur central 24 peut être élevé et abaissé au moyen d'un piston 30 de commande qui travaille dans un cylindre 32. Lorsque de l'air est introduit dans le haut du cylindre par un canal 33,  
35 le piston 30 est abaissé. Lorsque de l'air est introduit dans le canal inférieur 34, le piston est élevé.

Comme indiqué sur la figure 3, les effets combinés du contact sous dépression entre le plongeur 24 et la surface

extérieure du fond de l'ébauche P, du mouvement de descente du plongeur 24 et de l'application de la nervure 11 de bague sur le haut du moule 18 de soufflage provoquent un étirement mécanique de l'ébauche P. Cet étirement est prolongé jusqu'à  
5 ce que la surface extérieure du fond de l'ébauche P atteigne un point proche du fond finisseur 22 du moule de soufflage, sans cependant porter contre ce fond. Pendant le processus d'étirage, l'ébauche P est soumise à une légère expansion jusqu'à une position intermédiaire montrée sur la figure 3,  
10 par l'application d'une petite bouffée d'air au moyen de l'ouverture de la bague, ou bien par l'application d'une légère dépression au moyen des joints et des événements du moule 18 de soufflage.

Lorsque l'ébauche a été étirée sur la distance  
15 souhaitée, la dépression régnant dans le canal 28 est coupée et la pression établie dans ce canal est élevée afin de dépasser légèrement la pression atmosphérique pour que le bout du plongeur 24 se libère rapidement du fond de l'ébauche.

L'étape suivante du procédé consiste à faire  
20 descendre le plongeur 24 jusqu'à ce qu'il forme une partie du fond finisseur 22 du moule. Cette opération est réalisée par l'introduction d'une quantité d'air supplémentaire dans le canal supérieur 33 communiquant avec le haut du cylindre 32 de commande, et on parvient ainsi aux positions montrées sur la  
25 figure 4.

L'étape suivante du procédé consiste à souffler la bouteille afin que ses parois soient en contact intime avec les parois du moule de soufflage et que la bouteille prenne la forme de ce moule. Cette opération est de préférence exécutée  
30 par l'établissement d'une dépression dans le moule de soufflage, d'une manière bien connue de l'homme de l'art. Un canal 36 à dépression, qui entoure le moule de soufflage, communique avec l'intérieur de ce dernier par plusieurs petits canaux 37 et ce canal ou cette chambre 36 à dépression  
35 communique avec un canal 38 et, par conséquent, avec une source de vide.

Il est évident à l'homme de l'art que l'étape finale de soufflage de la bouteille dans le moule de soufflage

peut être exécutée par l'introduction d'air à l'intérieur de l'ébauche partiellement expansée, plutôt que par l'utilisation d'une dépression. Dans le procédé selon l'invention, il est préférable d'utiliser de l'air sous une faible pression, à savoir de l'air sous une pression de 350 kPa ou moins.

Au-dessous du piston 30 de commande, le plongeur 24 comporte un tronçon fileté 42 et une molette 44 de réglage au moyen de laquelle il est possible de régler les positions haute, intermédiaire et basse du plongeur 24. De nombreux dispositifs peuvent être utilisés à cet effet. La molette 44 de réglage porte contre le fond du corps principal lorsqu'elle est dans sa position haute et elle limite ainsi la position haute du plongeur 24. La position basse est déterminée par le piston 30 qui porte contre le fond du cylindre 32.

Comme représenté sur la figure 1, les ébauches P sont prises dans une partie du moule ébaucheur au moyen d'un bras inverseur 16 qui les fait basculer jusqu'à une position située au-dessus des moules 18 de soufflage, les ébauches étant supportées par le moule 12 de bague et le guide annulaire 14 qui sont constitués d'éléments fendus et qui libèrent l'ébauche P, comme montré sur la figure 2. Ces éléments sont ensuite enlevés et ramenés vers le moule ébaucheur pour prendre le groupe suivant d'ébauches.

Les ébauches P sont appliquées contre la surface supérieure du plongeur 24 et sont étirées mécaniquement par l'établissement d'une dépression à l'intérieur du plongeur et par l'intermédiaire des petits trous 26. Le contact sous dépression est suffisant pour faire adhérer virtuellement le fond de l'ébauche P sur l'extrémité supérieure du plongeur 24. Lorsque ce dernier est abaissé, l'ébauche P est étirée comme montré sur la figure 3, et une légère bouffée d'air peut être introduite à l'intérieur de l'ébauche P et/ou une dépression peut être appliquée à l'extérieur de l'ébauche afin de provoquer un léger renflement de cette dernière. Les ébauches P comportent des parois latérales d'épaisseur très uniforme car elles ont été pressées en renfermant une bulle centrée avec précision, et cette uniformité n'est pas affectée par l'étirement des ébauches. Par conséquent, lorsque les ébauches

P sont partiellement expansées jusqu'à la position montrée sur la figure 3, la répartition du verre reste uniforme dans les parois latérales. Dans cette position, les ébauches P sont, comme mentionné précédemment, supportées par la nervure 11  
5 située à l'extrémité 10 de bague, cette nervure portant contre le sommet du moule 18 de soufflage. L'extrémité inférieure des ébauches à l'état étiré contiennent une quantité de verre supplémentaire. Ce verre est nécessaire pour former le fond des bouteilles lorsque les ébauches P sont totalement  
10 expansées.

Une fois que les ébauches P ont été étirées vers le bas jusqu'à la position intermédiaire prédéterminée, les plongeurs 24 sont dégagés des ébauches P par rupture du vide et introduction d'une légère surpression dans les canaux 28.  
15 Toute valve convenable peut être utilisée à cet effet, comme indiqué par une valve classique à trois voies montrées sur la figure 2. Ensuite, la surface supérieure de chaque plongeur 24 est utilisée comme partie du fond finisseur 22 du moule 18 de soufflage de manière que, lorsque les bouteilles sont  
20 expansées par dépression ou par air comprimé jusqu'à la position montrée sur la figure 5, la configuration du fond de la bouteille finie ait la forme souhaitée. Etant donné que les parois latérales des ébauches ont été réalisées de manière à avoir une épaisseur très uniforme avant le soufflage et étant  
25 donné que ce soufflage s'effectue par dépression ou par air sous basse pression, l'uniformité de l'épaisseur des parois latérales est maintenue. L'épaisseur du fond est déterminée par la quantité de verre restant dans l'ébauche P après que cette dernière a été étirée jusqu'à la position montrée sur la  
30 figure 4, et par le réglage de la position dans laquelle l'étirage est arrêté.

Le procédé selon l'invention permet de réaliser une bouteille qui n'est constituée que d'environ 113 g de verre, alors que la même bouteille, telle qu'elle est  
35 actuellement commercialisée, comprend de 202 à 209 g de verre. Ceci représente une économie très substantielle à la fois en ce qui concerne les matières premières du verre, l'énergie nécessaire à la fabrication de la bouteille et les coûts de

8.

transport des articles finis. Une caisse de vingt-quatre bouteilles de bière a ainsi son poids réduit de plus de 2 kg.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au procédé décrit et représenté sans  
5 sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. - Procédé pour façonner une bouteille de verre, caractérisé en ce qu'il consiste à introduire dans un moule (18) de soufflage une ébauche (P) renfermant une bulle centrale et ayant une hauteur inférieure à 75 % de la hauteur de la cavité du moule de soufflage, à faire porter le fond de l'ébauche contre un mécanisme (24) de prise, à étirer mécaniquement l'ébauche jusqu'à une position proche de la surface inférieure (22) de la cavité du moule, sans cependant la faire porter contre cette surface inférieure (22), en déplaçant le mécanisme de prise, à libérer le mécanisme de prise de tout contact avec l'ébauche afin de permettre au fond de cette dernière d'être réchauffé, à expanser l'ébauche pour qu'elle prenne la configuration du moule de soufflage, et à retirer la bouteille soufflée dudit moule de soufflage.

2. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ébauche est partiellement expansée pour prendre une forme intermédiaire avant la libération du mécanisme de prise par l'introduction d'air comprimé à l'intérieur de l'ébauche, ou bien par l'application d'une dépression à l'extérieur de l'ébauche.

3. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ébauche est expansée pour prendre la configuration du moule de soufflage par l'application d'une dépression à l'extérieur de l'ébauche ou bien par l'introduction d'air comprimé à l'intérieur de l'ébauche.

4. - Procédé pour façonner une bouteille de verre, caractérisé en ce qu'il consiste à introduire dans un moule (18) de soufflage une ébauche (P) renfermant une bulle centrale et ayant une hauteur inférieure à 75 % de la hauteur de la cavité du moule de soufflage, à mettre en contact le fond de l'ébauche avec un mécanisme (24) de prise, à étirer mécaniquement l'ébauche jusqu'à une position proche de la surface inférieure (22) de la cavité du moule de soufflage, sans cependant la faire porter contre cette surface inférieure (22), en déplaçant le mécanisme de prise et en expansant partiellement et simultanément l'ébauche, à libérer le mécanisme de prise de tout contact avec l'ébauche pour

permettre au fond de cette dernière de se réchauffer, à  
expanser l'ébauche pour qu'elle prenne la configuration du  
moule de soufflage et à retirer la bouteille soufflée dudit  
moule de soufflage.

5                    5. - Procédé selon la revendication 4,  
caractérisé en ce que l'ébauche est expansée au moins  
partiellement par l'application d'une dépression ou d'une  
pression négative à l'extérieur de cette ébauche.

10                   6. - Procédé pour façonner une bouteille de verre,  
caractérisé en ce qu'il consiste à introduire dans un moule  
(18) de soufflage une ébauche (P) renfermant une bulle  
centrale et ayant une hauteur inférieure à 75 % de la hauteur  
de la cavité du moule de soufflage, à mettre en contact le  
15                   fond de l'ébauche avec un mécanisme (24) de prise, à étirer  
mécaniquement l'ébauche jusqu'à une position proche de la  
surface inférieure (22) de la cavité du moule, mais sans  
contact avec cette surface inférieure (22) par déplacement du  
mécanisme de prise, à expansive partiellement l'ébauche, à  
libérer le mécanisme de prise de tout contact avec l'ébauche  
20                   pour permettre au fond de cette dernière de se réchauffer, à  
expanser l'ébauche pour qu'elle prenne la configuration du  
moule de soufflage, et à retirer finalement la bouteille  
soufflée dudit moule de soufflage.

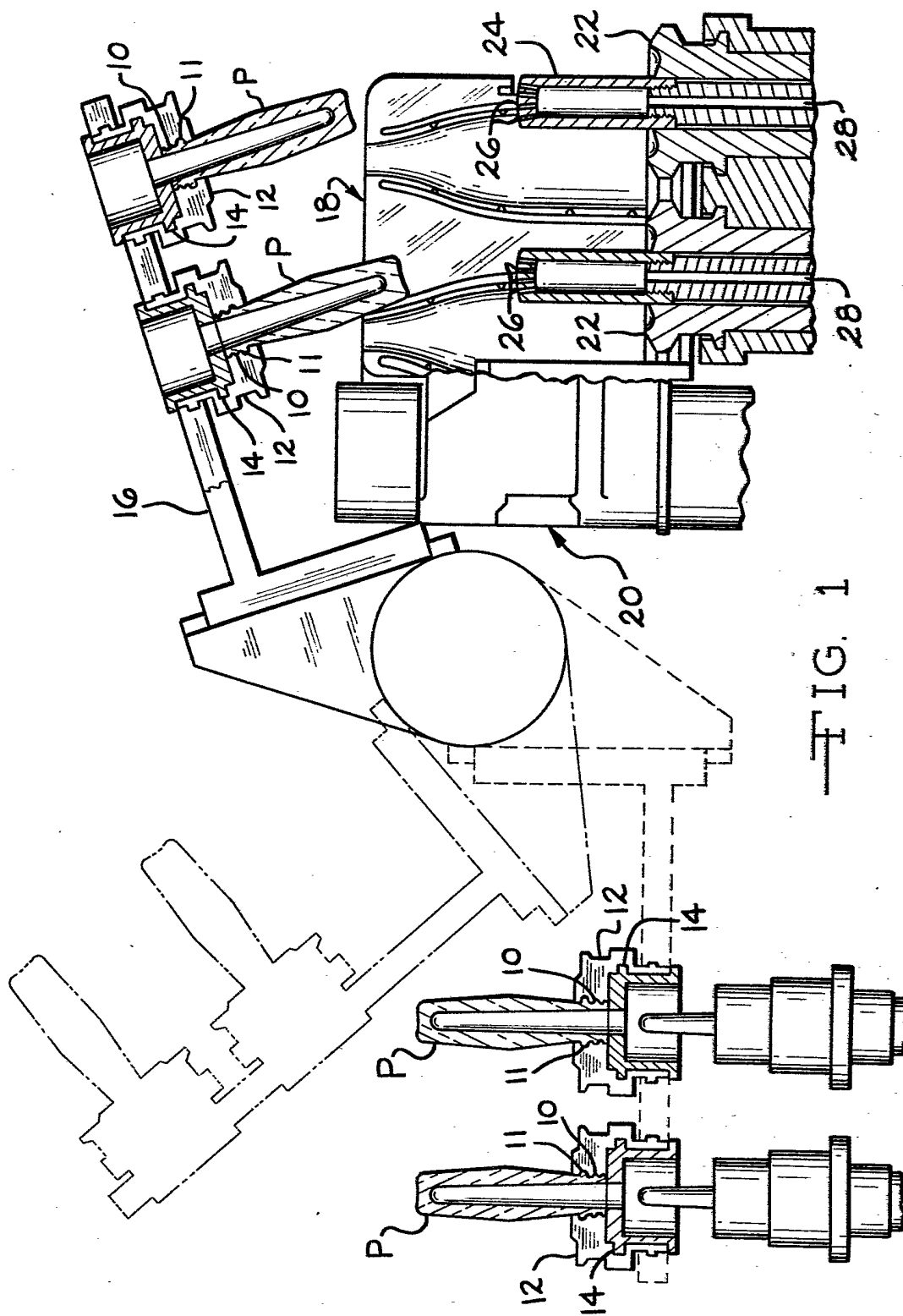
25                   7. - Procédé de façonnage d'une bouteille de verre  
par le procédé pressé-soufflé, caractérisé en ce qu'il  
consiste à introduire dans un moule (18) de soufflage une  
ébauche (P) renfermant une bulle centrale pressée et ayant une  
hauteur inférieure à 75 % de la hauteur de la cavité du moule  
de soufflage, à mettre en contact le fond de l'ébauche avec un  
30                   mécanisme (24) de prise, à étirer mécaniquement l'ébauche  
jusqu'à une position proche de la surface inférieure (22) de  
la cavité du moule, mais sans contact avec cette surface  
inférieure (22), par déplacement du mécanisme de prise, à  
introduire de l'air dans la bulle de l'ébauche, afin  
35                   d'expanser partiellement cette ébauche jusqu'à une forme  
intermédiaire, à libérer le mécanisme de prise de tout contact  
avec l'ébauche pour permettre au fond de cette dernière de se  
réchauffer, à expansive l'ébauche pour qu'elle prenne la

configuration du moule de soufflage et à retirer la bouteille soufflée dudit moule de soufflage.

8. - Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'ébauche est expansée pour prendre la configuration du moule de soufflage par l'application d'une dépression ou d'une pression négative à l'extérieur de l'ébauche.

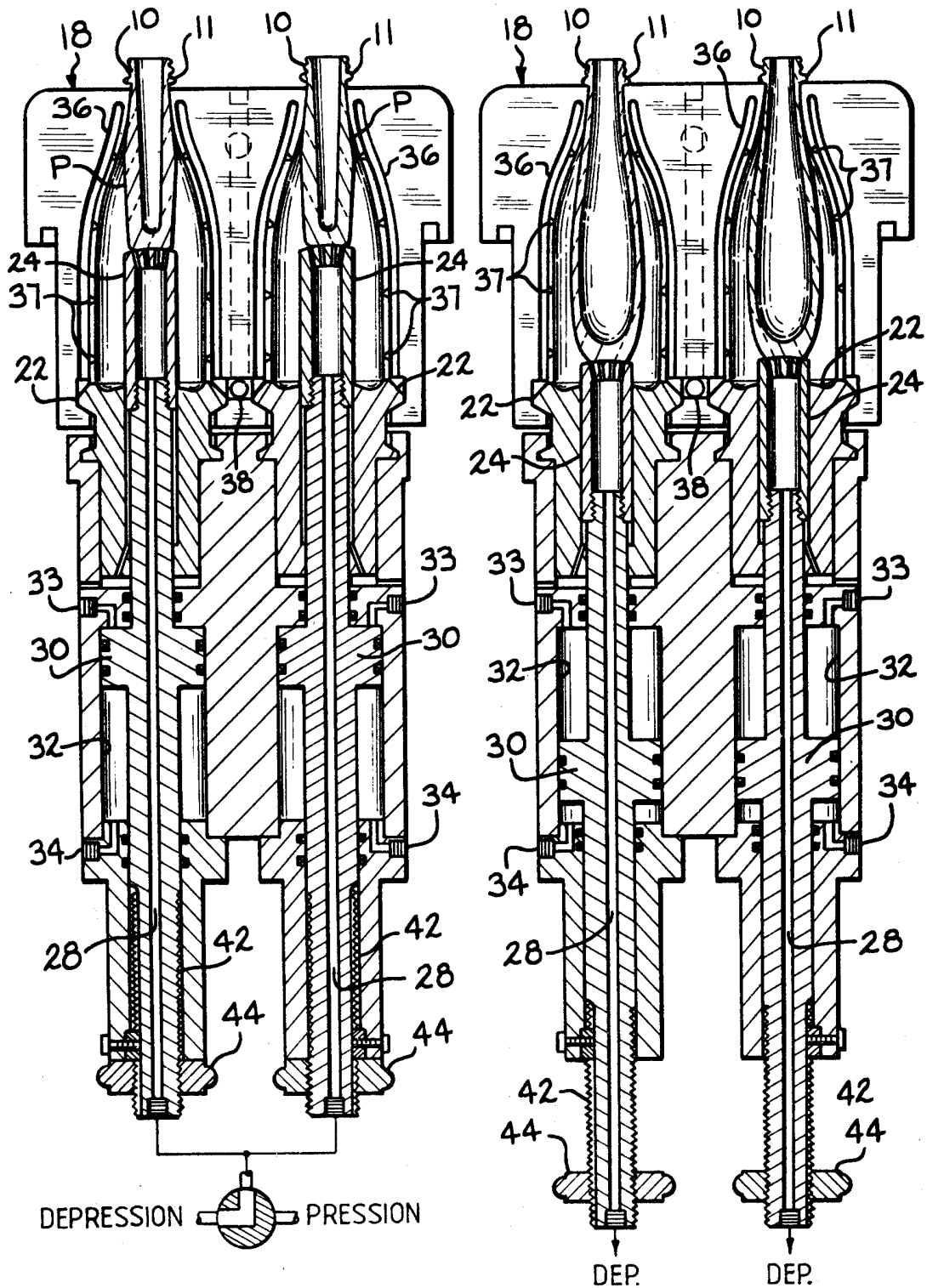
9. - Procédé pour façonner une bouteille de verre par le procédé pressé-soufflé, caractérisé en ce qu'il consiste à introduire dans un moule (18) de soufflage une ébauche (P) renfermant une bulle centrale pressée et ayant une hauteur inférieure à 75 % de la hauteur de la cavité du moule de soufflage, à mettre en contact le fond de l'ébauche avec un mécanisme (24) de prise, à étirer mécaniquement l'ébauche jusqu'à une position proche de la surface inférieure (22) de la cavité du moule, mais sans contact avec cette surface inférieure (22), par déplacement du mécanisme de prise, à introduire simultanément de l'air dans la bulle de l'ébauche afin d'expanser partiellement cette dernière pour qu'elle prenne une forme intermédiaire, à libérer le mécanisme de prise de tout contact avec l'ébauche pour permettre au fond de cette dernière de se réchauffer, à expanser l'ébauche pour qu'elle prenne la configuration du moule de soufflage et à retirer la bouteille soufflée dudit moule de soufflage.

10. - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 4, 6, 7 et 9, caractérisé en ce que l'ébauche est étirée mécaniquement par l'avance d'une partie (24) du moule de soufflage jusqu'à ce qu'elle porte contre l'ébauche, l'application d'une dépression au moyen de ladite partie avancée afin de maintenir l'ébauche contre cette partie avancée et, simultanément, le retrait partiel de ladite partie avancée, la libération du mécanisme de prise consistant à rétracter totalement la partie avancée pour donner à l'ébauche la configuration du moule de soufflage.

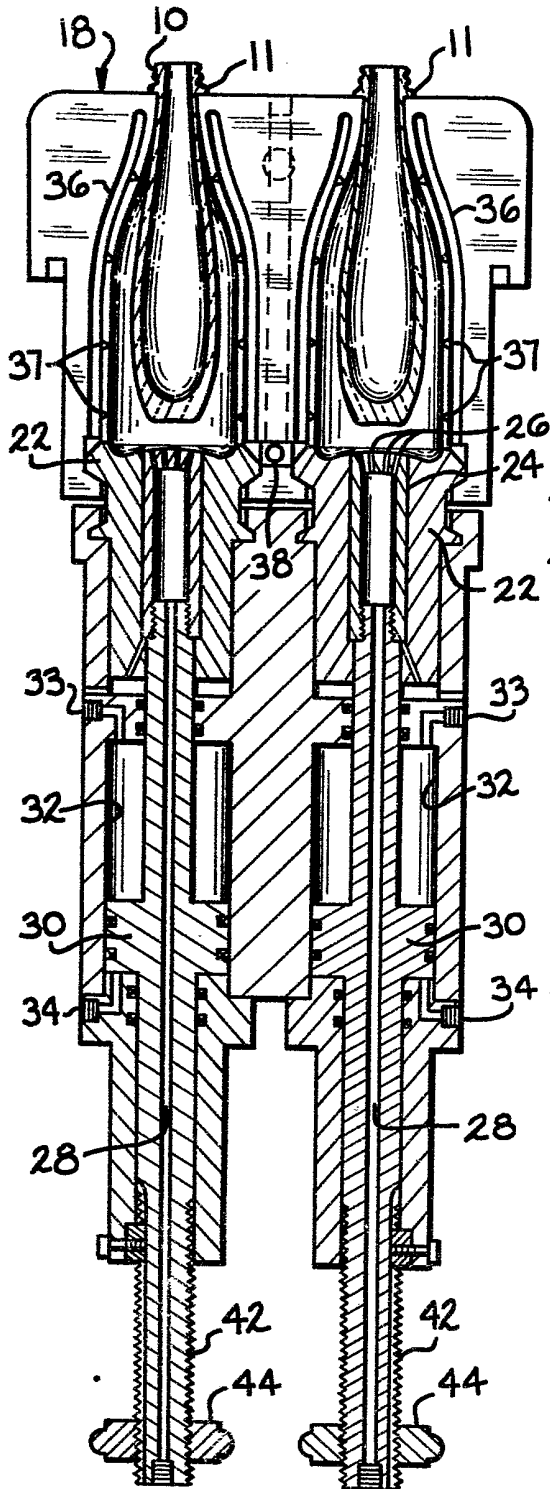


—FIG. 2

—FIG. 3



—FIG. 4



—FIG. 5

