



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1005832A5

NUMERO DE DEPOT : 09300086

Classif. Internat. : B29C

Date de délivrance le : 15 Février 1994

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 27 Janvier 1993 à 15H45 à l'Office de la Propriété Industrielle

## ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : ISAP OMV GROUP Spa  
I-37025 PARONA - VERONA(ITALIE)

représenté(e)s par : OVERATH Philippe, CABINET BEDE, Place de l'Alma, 3 - B 1200 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE ET APPAREILLAGE DE THERMOFORMAGE ET D'EXTRACTION D'OBJETS CREUX MUNIS D'UN FOND A PARTIR D'UNE BANDE DE MATIERE THERMOPLASTIQUE.

INVENTEUR(S) : Padovani Pietro, Via Carlo Ederle 43, I-37100 Verona (IT)

PRIORITE(S) 03.02.92 IT ITA 92A0012

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 15 Février 1994  
PAR DELEGATION SPECIALE :

  
WUYTS L  
Directeur.

## DESCRIPTION

PROCEDE ET APPAREILLAGE DE THERMOFORMAGE ET D'EXTRACTION  
D'OBJETS CREUX MUNIS D'UN FOND A PARTIR D'UNE BANDE DE MATIERE  
THERMOPLASTIQUE.

La présente invention concerne un procédé et un  
appareillage de thermoformage et d'extraction de la  
matrice d'objets creux munis d'un fond tels que des  
gobelets, des bols, des coupes, des godets et analogues à  
5 partir d'une bande de matière thermoplastique.

Comme cela est connu, dans la production d'objets en  
matière thermoplastique, par exemple d'objets appelés  
"jetables" à partir d'une bande de matière matricable à  
chaud, on utilise des machines appelées "de thermoformage"  
10 qui se divisent en deux catégories bien distinctes selon  
leur mode de fonctionnement, c'est-à-dire les machines de  
thermoformage qui exécutent le formage et la découpe de la  
bande dans des postes de travail séparés, et les machines  
qui effectuent le formage et la découpe dans un seul poste  
15 de travail.

La présente invention concerne un procédé et un  
appareillage faisant partie de cette seconde catégorie,  
c'est-à-dire qu'elle prévoit le formage ou le matriçage  
des objets et leur séparation de la bande de matière  
20 d'origine dans un même poste de travail.

L'état de la technique des procédés et des machines  
de thermoformage qui prévoient un seul poste de matriçage  
et séparation de la bande d'origine et l'extraction  
consécutive de la matrice est représenté par les machines  
25 classiques à poste de travail unique et par les machines  
conformes au brevet italien No. 1.175.178, ledit niveau de

la technique étant rappelé brièvement ci-après avec référence aux figures 1 à 13 des dessins annexés, dans lesquels :

5 la figure 1 est une vue latérale schématique d'une machine de thermoformage à matrice mâle supérieure et à matrice femelle unique inférieure, la matrice étant ouverte avant l'opération de formage ;

la figure 2 représente la machine de la figure 1, la matrice étant fermée en phase de formage ;

10 la figure 3 illustre une vue semblable à celle de la figure 2, la matrice étant fermée en phase de découpage ;

la figure 3a représente un détail de la figure 3 à échelle agrandie ;

15 la figure 4 représente la machine de la figure 3, la matrice étant ouverte après découpage, l'objet étant formé et coupé alors qu'il se trouve encore dans la matrice ;

la figure 5 représente une phase faisant suite à celle de la figure 4, dans laquelle l'objet matricé est extrait de la matrice femelle et évacué de la zone de  
20 matricage en direction d'un collecteur d'empilage ;

la figure 6 montre une variante de la machine représentée sur la figure 5 avec une matrice à filière multiple qui décharge les objets en vrac sur un dispositif d'empilage séparé ;

25 les figures 7 à 10 montrent une autre variante de la machine représentée sur la figure 5 dans laquelle les objets matricés sont évacués de la zone de matricage au moyen d'une plaque aspirante pouvant être insérée entre les parties mâle et femelle de la matrice ;

30 la figure 11 illustre une plaque de prélèvement par aspiration d'une pluralité d'articles matricés au cours d'une même opération de matricage, cete plaque étant utilisée sur la machine représentée sur les figures 7 à 10;

35 la figure 12 représente une vue frontale schématique

d'une machine de thermoformage comportant une seule matrice mâle supérieure et une matrice femelle à double corps dont chacune est destinée à venir se placer alternativement sous la contre-matrice mâle ; et

5 la figure 13 représente une courbe indiquant les phases et les temps cycliques d'ouverture/fermeture d'une matrice de thermoformage femelle unique.

Le cycle de thermoformage au moyen de machines exécutant le formage et le découpage dans un seul poste  
10 peut être schématisé comme suit.

Première phase : avance de la bande la matrice étant ouverte (figure 1).

La portion de bande en matière plastique A, provenant d'une bobine d'alimentation (non représentée)  
15 est réchauffée par les radiateurs B, par exemple à rayons infra-rouges, et avance entre les parties ouvertes de la matrice, c'est-à-dire dans la zone de thermoformage, en direction de la flèche F. La matrice est formée d'une  
20 partie supérieure mâle, ou contre-matrice M1, et d'une partie femelle inférieure M2. Aussi bien la partie M1 que la partie M2 peuvent comporter plusieurs empreintes ou des rangées d'empreintes, auquel cas on peut obtenir plusieurs objets O pour chacune des "pièces matricées brutes".

Deuxième phase : le formage s'effectue pendant la  
25 fermeture de la matrice (figure 2).

La partie inférieure femelle M2 se soulève en direction de la contre-matrice mâle fixe M1 et le formage à chaud de l'objet O est effectué en faisant descendre le moule M1p dans la cavité M2c de la matrice femelle M2  
30 et en injectant de l'air comprimé, ou en appliquant une pression négative à travers un perçage F pratiqué dans la matrice mâle M1. L'air comprimé force la matière A sur laquelle est appliqué le pré-moule M1p à adhérer à la  
35 paroi latérale de la cavité M2c et au fond mobile M2f de ladite cavité. Etant donné que ladite cavité M2c est

refroidie par un circuit de refroidissement à eau, en général désigné par la lettre C, l'objet O se trouve également refroidi et donc soumis à un processus de stabilisation progressive tant structurelle que dimensionnelle.

Troisième phase : Découpage (figures 3 et 3a).

Au cours de cette phase, toute la partie inférieure M2 de la matrice effectue un déplacement ST, habituellement de 1,5 mm (figure 3a) en direction de la matrice supérieure M1, ce mouvement étant suffisant pour séparer le bord BO de l'objet O de la bande d'origine A.

Les trois phases décrites ci-dessus sont communes à toutes les machines de thermoformage qui effectuent le formage et le découpage en un seul poste de travail, à savoir dans la zone de matriçage (voir la courbe de la figure 13). Toutefois, selon les différentes solutions adoptées pour effectuer l'extraction des objets thermoformés O de la matrice M2 et selon les manipulations consécutives (comptage, empilage, etc.), on distingue deux catégories de machine de thermoformage. La première catégorie prévoit une matrice M2 femelle unique, la seconde prévoit une matrice femelle double : une partie gauche M2s et une partie droite M2d, ces deux parties étant solidaires entre elles, comme cela sera expliqué ultérieurement avec référence à la figure 12 et à l'objet du brevet italien No. 1.053.243.

La phase de découpage (troisième phase) achève le cycle opérationnel, la matrice étant fermée (figure 13).

Après cette phase, la partie inférieure M2 de la matrice descend, c'est-à-dire s'éloigne de la partie supérieure M1, en effectuant une course S (figure 4) et en emportant avec elle l'objet O formé et découpé, lequel s'abaisse ensuite pour parvenir à un niveau inférieur à celui où se trouvent les résidus de coupe du matériau d'origine A. Ensuite, le composant à fond mobile M2f de la

matrice inférieure M2 arrête sa propre course de descente, tandis que la partie restante de la matrice M2 continue sa course vers le bas en dégageant et libérant donc complètement l'objet O de la cavité M2c de la matrice M2.

5 A ce moment du cycle, on est en présence du délicat problème consistant à évacuer ou à extraire l'objet ou les objets O thermoformés dans la zone de matricage et à les empiler. Différents systèmes ont été proposés dont deux seront examinés ci-après et dont l'utilisation est la plus  
10 répandue.

Le premier est le système à souffle d'air (figure 5) qui consiste à alimenter en air comprimé un collecteur CL muni de tuyères U qui créent des jets G lesquels lancent les objets O en les faisant légèrement incliner ou en les  
15 retournant dans un seul ou dans plusieurs canaux collecteurs R. Les objets en poursuivant leur course dans le canal collecteur R s'empilent en formant un tas P.

D'ailleurs, ce système ne peut être appliqué que si les objets sont disposés à l'intérieur de la matrice M2 en  
20 une rangée unique.

Si les objets sont disposés à l'intérieur de la matrice M2 en plusieurs rangées (rangées multiples) les jets d'air G peuvent faire sortir les objets O de la zone délimitée par les parties M1 et M2 de la matrice, mais ils  
25 seront déchargés en vrac. Pour les ordonner et les empiler ensuite, il est nécessaire de prévoir la présence d'un dispositif d'empilage PL destiné à cet effet (figure 6) distinct de la machine de thermoformage, dispositif dont le fonctionnement doit être synchronisé avec ladite  
30 machine. Ceci implique naturellement des coûts complémentaires importants, une complexité opérationnelle plus grande et un pourcentage important d'objets endommagés et donc à mettre au rebut.

A l'aide de machines de thermoformage munies d'un  
35 dispositif d'empilage PL les objets O sont évacués de la

zone de matriçage par soufflage et en heurtant une surface de butée AR avant de tomber dans un bac collecteur V. Sur le fond du bac V, il est possible de prévoir, parmi différents systèmes possibles, un récepteur à tapis transporteur TR commandé par un mécanisme CM en croix de Malte présentant une pluralité de panneaux articulés les uns aux autres et dont chacun présente un creux W1 pour loger un objet O. Les objets, après avoir heurté la surface AR inclinée dans une direction bien déterminée, finissent par tomber à l'intérieur des creux de logement W1 pour être ensuite transportés en un mouvement intermittent vers un poussoir IP, commandé par une genouillère E, qui les pousse un par un à l'intérieur d'un canal collecteur R, dans lequel se forme une pile P.

Ce système, mentionné ici à titre d'exemple parmi d'autres systèmes semblables, présentent des inconvénients considérables.

Avant tout, on ne peut empiler que des objets arrondis et dont la hauteur est supérieure à des dimensions minimales déterminées ; il est impossible, par conséquent, d'empiler des objets devant présenter une forme très précise, par exemple des objets à base rectangulaire.

En outre, lors de la chute et du mélange éventuel à l'intérieur du bac V, de nombreux objets sont déformés et donc endommagés.

Pour ces motifs, le système connu illustré sur la figure 6, ainsi que d'autres systèmes semblables, est de nos jours considéré comme obsolète.

Le second système est à plaque aspirante et a été représenté schématiquement sur les figures 7 à 11 et fait l'objet du brevet 1.175.178. Pendant la course d'ouverture T de la matrice, effectuée par la partie femelle inférieure M2, une plaque aspirante PA s'insère au-dessus du bord supérieur B de l'objet thermoformé O, mais au-dessous des déchets A du matériau d'origine, dans une

position telle qu'elle permet l'aspiration de l'objet ou des objets O lorsque la matrice M2 a terminé sa course de descente T. (ouverture complète de la matrice).

La matrice M2 effectue donc une pause dans sa position d'abaissement maximal pour permettre à la plaque aspirante PA de s'éloigner de la zone délimitée par les matrices M1 et M2 (zone de matriçage, figure 8) en amenant avec elle les objets O vers une zone adjacente à la machine de thermoformage, où sont prévues des ventouses VS articulées sur des bras BG d'un dispositif d'empilage R (figures 9 et 10). Dès que la plaque TA est arrivée dans la position représentée sur la figure 8, c'est-à-dire, dès qu'elle se trouve en dehors de la zone de matriçage, la matrice M2 commence sa course de remontée, la bande de matière plastique A avance à nouveau d'un pas et un nouveau cycle de thermoformage commence. En même temps, les ventouses VS (figure 9) prélèvent les objets O de la plaque PA. Par une rotation du bras BG et une rotation simultanée autour de l'axe Q les ventouses VS sont inversées et amenées contre un collecteur multiple R dans lequel les objets s'entassent, pour former des piles P (figure 10).

Les difficultés et les inconvénients qui limitent les performances du système d'extraction sur les machines de thermoformage à matrice femelle unique sont les suivants :

1 - course d'ouverture T de la matrice très longue, celle-ci étant la somme entre la hauteur de l'objet ou des objets O et de la course S (figures 4 et 7) plus un tronçon nettement défini pour assurer une marge de sécurité raisonnable (figure 7). Toutefois, étant donné que le temps passé pour exécuter la course T est un temps inutile dans le cycle, on peut supposer que, toutes les autres conditions étant égales, le rendement est d'autant plus bas que les objets O à extraire sont plus hauts.

2 - La course S est prévue pour créer l'espace nécessaire à la plaque PA pour venir s'insérer entre la matière plastique A et l'objet ou les objets thermoformés O. Maintenir la course S à une valeur réduite implique des difficultés pour dimensionner la plaque aspirante PA. Augmenter la course S signifie abaisser sensiblement la productivité de la machine de thermoformage. La définition de la course S et les dimensions de la plaque PA sont donc toujours le fruit d'un compromis. Cependant, les dimensions de la plaque d'aspiration PA sont également soumises à l'exigence consistant à ne pas gêner l'avance de la bande A en matière plastique qui, à l'état réchauffé, a tendance à céder et à couler vers le bas.

3 - Le maintien ouvert de la matrice pendant le temps nécessaire à l'entrée et à la sortie de la plaque aspirante PA de la zone de matricage fait augmenter le temps passif ou temps mort du cycle de thermoformage (figures 7, 8 et 13).

Le fait de devoir observer une pause à matrices ouvertes, pendant le temps nécessaire à l'insertion de la plaque PA entre la matière plastique A et l'objet ou les objets O à prélever, au moment de l'aspiration des objets et de leur évacuation (ce temps étant habituellement égal à environ 30 % du temps du cycle, c'est-à-dire un intervalle absolument non négligeable) pèse lourdement sur la productivité de la machine.

Si, ensuite, dans la matrice M2 se trouvent des objets de dimensions relativement grandes ou des petits objets en plusieurs rangées, le temps de déplacement de la plaque PA augmente, parce que la longueur de la course T est plus grande ou parce que la plaque PA doit parcourir des courses d'aller et de retour au moins égales à la largeur LA de la matrice M2 (figure 7).

4 - Le temps de séjour de l'objet ou des objets O dans la matrice, c'est-à-dire les parois de l'objet en

contact avec la paroi refroidie de la cavité M2c de la matrice M2, constitue un autre paramètre important, qui influe sur la productivité d'une machine de thermoformage. En effet, dès que la matrice M2 a gagné la position représentée sur la figure 4, l'objet O est détaché de la paroi de la cavité M2c et il y a donc arrêt du refroidissement de stabilisation de la matière plastique soumise au thermoformage. Comme on peut le noter en observant la courbe de la figure 13, le temps de refroidissement tst pour la stabilisation à l'intérieur de la matrice est celui qui se déroule entre l'injection de l'air de formage t1 (à travers le trou FO) et la phase initiale de l'extraction t3 (figure 4). Normalement, ce temps est inférieur à environ la moitié du temps complet du cycle. Dans le cas où il serait nécessaire d'augmenter le temps de refroidissement tst, il faudrait réduire la vitesse de la machine de thermoformage.

5 - Puisque les objets sont directement envoyés de la plaque PA vers l'empilage, il n'est pas possible d'exécuter des opérations supplémentaires (par exemple perçage, étiquetage et analogues) sur les objets O entre les opérations d'extraction et d'empilage.

S'il y a nécessité d'exécuter des opérations supplémentaires sur les objets thermoformés et empilés O, il faudra repositionner les objets, ce qui habituellement implique de les enlever de la pile et de les envoyer sur des machines opérationnelles prévues pour effectuer les opérations requises, ce qui comporte le risque d'endommager les objets et de générer les rebuts.

L'un des inconvénients les plus pénalisants des machines de thermoformage avec extraction à plaque aspirante est constitué par la forme et l'encombrement limités de la plaque aspirante elle-même. En effet, si l'on se réfère à la figure 11, on remarquera à quel point la différence de pression entre la pression ambiante

extérieure et la pression négative créée par aspiration à travers la plaque PA dans l'espace intérieur des objets thermoformés O crée la force avec laquelle les objets O sont attirés et maintenus collés contre la plaque. On peut dire avec une bonne approximation que cette différence de pression est égale à la perte de charge que les débits d'air  $Q_1/2$ ,  $Q_2/2$  et  $Q_3/2$  créent en passant à travers les interstices FE existants sur les bords BO.

A l'intérieur de la plaque PA, régneront les conditions suivantes :

- dans la section S1, l'air aura une vitesse  $V_1$  telle qu'elle permettra le passage du débit  $Q_1$ ,
- dans la section S2, il y aura une vitesse  $V_2$  différente de  $V_1$  et telle qu'elle permettra le passage du débit  $Q_1 + Q_2$ ,
- dans la section S3, il y aura une vitesse  $V_3$  différente de  $V_1$  et  $V_2$  et telle qu'elle permettra le passage d'un débit égal à  $Q_1 + Q_2 + Q_3$ . Les conditions idéales de fonctionnement ne sont réalisées que lorsque  $Q_1 = Q_2 = Q_3$ . Comme la plaque aspirante PA doit s'insérer entre la bande en matière plastique A et les bords supérieurs BO des objets O, sa dimension dans le sens de la hauteur doit être la plus basse possible pour ne pas être obligé d'allonger de manière excessive la course d'ouverture de la matrice. Par conséquent, dans la pratique on préfère adopter une configuration dans laquelle  $V_3$  est très supérieure à  $V_1$ , dont il résulte que, dans les conditions de travail,  $Q_1$  est supérieur à  $Q_2$ , qui à son tour, est supérieur à  $Q_3$ . Cela signifie que les conditions dans lesquelles le travail est effectué sont très loin d'être optimales.

Sur les machines de thermoformage qui utilisent une matrice inférieure double du type indiqué dans le brevet No. 1.053.243 et représenté schématiquement sur la figure 12, le formage des objets est exécuté par l'accouplement

alterné entre l'une des deux parties inférieures M2s et M2d et la seule partie supérieure mâle M1.

5 Lorsque les matrices M1 et M2 sont fermées, le thermoformage s'effectue de la manière décrite ci-dessus sous les titres "première et troisième phases".

Les machines de ce type permettent d'obtenir des avantages dans les phases successives, car

10 1) la course T d'ouverture des matrices est indépendante de la profondeur ou de la hauteur des objets thermoformés et peut donc être maintenue à une valeur minimale suffisante pour faire passer la matière plastique A en réduisant grandement le temps passif du cycle, comme cela est mis en évidence dans la courbe représentée sur la figure 13.

15 2) La matrice reste ouverte seulement pendant le temps nécessaire pour faire avancer la matière en bande A et pour effectuer la translation alternée des matrices femelles M2s et M2d. Ces opérations s'effectuent simultanément, sans prévoir de pause pour l'extraction des  
20 objets thermoformés O.

3) Le temps de séjour des objets O dans la cavité M2c, leurs propres parois adhérant à la matrice, est plus long que le cycle de thermoformage (figure 13), puisque les objets O restent en étroit contact avec la matrice à  
25 partir du moment où s'effectue le découpage jusqu'au thermoformage suivant, qui a lieu dans l'autre matrice femelle. En d'autres termes, le refroidissement pour un objet thermoformé O se poursuit pendant toutes les phases suivantes :

- 30 - formage, par exemple dans M1-M2s  
- découpage  
- ouverture de la matrice  
- translation de la matrice femelle double  
- fermeture de la matrice M1-M2d  
35 - formage à l'intérieur de M1-M2d.

L'empilage des objets O sur ces machines de thermoformage s'effectue dans le dispositif d'empilage Rs pour les objets formés dans M2s pendant la phase de formage dans la matrice M2d et dans le dispositif  
5 d'empilage Rd pour les objets formés dans M2d.

Les fonds M2fs et M2fd procèdent à l'extraction des objets O en effectuant la course Ct (figure 12) et les empilent de manière alternée en poussant les objets formés dans la matrice femelle M2s dans le dispositif collecteur  
10 ou d'empilage Rs de gauche et ceux formés dans la matrice femelle M2D dans le dispositif collecteur d'empilage de droite Rd. Les dispositifs Rs et Rd sont disposés sur les côtés de la partie fixe de la contre-matrice M1. Il peut cependant arriver que des objets O qui présentent des  
15 portions d'appui en contre-dépouille (par exemple 2, 3, 4 ou plusieurs taquets ou petites dents rentrantes disposés sur le même niveau), ceci étant prévu comme cela est habituel dans la technique, pour interdire que les objets viennent s'encastrent complètement l'un dans l'autre  
20 pendant l'empilage (ce qui rendrait impossible leur désempilage consécutif en vue de leur utilisation), viennent se disposer en un alignement vertical parfait parce que provenant tous d'une même matrice. Dans ce cas, il peut arriver que deux ou plusieurs objets empilés  
25 successivement se superposent de manière précise, ce qui neutralise l'effet d'écartement des taquets ou des petites dents et par conséquent provoque l'encastrement des objets l'un dans l'autre rendant leur séparation problématique.

Une autre cause d'un mauvais écartement et donc d'un  
30 encastrement irréversible d'objets thermoformés empilés réside dans le formage imprécis des taquets ou des petites dents d'empilage (qui habituellement font saillie vers l'intérieur de l'objet sur une fraction de millimètre ou un peu plus), lesdits taquets ou dents, entre autres parce  
35 qu'il s'agit d'une matière thermoplastique et donc instable

sur le plan dimensionnel au moment du formage, étant obtenus avec des tolérances dimensionnelles relativement grandes. On peut donc constater - selon, entre autres, la nature de la matière plastique utilisée, la forme et la profondeur des objets à thermoformer - des variations de l'angle de raccord aussi bien des taquets que du fond de chaque objet, ces variations étant inacceptables pour un empilage correct desdits objets.

Les objets qui ne peuvent pas se déempiler, ou avec une certaine difficulté seulement, exigent des interventions manuelles, qui réduisent la productivité et qui finissent presque toujours par augmenter le nombre des rebuts.

Comme on le remarquera, la course Ct des fonds M2fs et M2fd dépend de la hauteur maximale des objets O à former et elle est d'autant plus longue que l'objet est plus profond. Il est en effet impératif d'éviter que le fond de l'objet O interfère avec le mouvement de translation et de fermeture de la matrice.

Sur la figure 12 sont représentés des axes Sp, lesquels, en phase de fermeture des matrices, effectuent le centrage des parties M2s et M2d par rapport à la partie fixe M1, au moyen de l'insertion mesurée dans des sièges respectifs Z prévus dans la matrice M2. Par A1 sont désignés également schématiquement les organes d'alimentation ou d'avance de la bande en matière plastique A.

Comme dans les machines de thermoformage à matrice femelle unique, ainsi que dans les machines à matrice femelle double, l'empilage des objets s'effectue sans qu'il y ait la possibilité pratique d'exécuter des opérations supplémentaires sur les objets thermoformés O, ceux-ci étant collectés dans des piles immédiatement après le thermoformage.

Un objet de la présente invention est d'éliminer ou

de réduire sensiblement les inconvénients déplorés ci-dessus inhérents aux procédés et aux machines de thermoformage et d'extraction connus.

5 Un autre objet de la présente invention est de proposer un procédé d'extraction des objets thermoformés de la zone de matriçage en utilisant une plaque aspirante dont les dimensions ne sont soumises à aucune contrainte critique.

10 Un but spécifique de la présente invention est de permettre, pour chaque cycle de thermoformage, d'effectuer sur les objets thermoformés toute une série d'opérations supplémentaires et/ou auxiliaires souhaitées, en maintenant les objets hors de la matrice dans la même position mutuelle qu'ils occupaient à l'intérieur de  
15 ladite matrice.

Un autre but de la présente invention est de permettre une réduction sensible du temps de pause des matrices ouvertes au bénéfice de la productivité et de l'efficacité.

20 Un autre but de la présente invention est de pouvoir réduire de manière drastique, jusqu'à la diviser par deux, la hauteur de la matrice avec une diminution consécutive des masses en mouvement, du coût de fabrication de la matrice et une augmentation substantielle de la rapidité  
25 de déplacement ou de translation de la matrice.

Un autre but de la présente invention est celui d'assurer la production d'objets thermoformés finis, éventuellement comportant un ou plusieurs usinages supplémentaires exécutés simultanément à une opération de  
30 thermoformage avant l'empilage et le conditionnement, sans impliquer la nécessité d'une reprise d'usinage quelconque.

Selon un premier aspect de la présente invention, il est proposé un procédé de thermoformage d'objets creux munis d'un fond à partir d'une matière thermoplastique en  
35 bande, procédé qui prévoit, en un seul cycle opératoire

pré-programmé

5 - la production d'une pièce matricée brute par emboutissage à chaud et la découpe de l'objet ou des objets à l'intérieur d'une moitié d'une matrice mobile double femelle qui se trouve dans la zone de matricage en regard d'une contre-matrice mâle,

10 - le déplacement de la matrice femelle dont une moitié contient l'objet ou les objets thermoformés, vers une zone de dégagement respective située alternativement d'un côté et de l'autre de la zone de matricage,

15 - le prélèvement de l'objet ou des objets de la moitié de la matrice femelle se trouvant dans la zone de dégagement prévue et leur transfert sur l'un des nombreux gabarits de réception dont la configuration imite celle de la matrice et qui sont mobiles séquentiellement le long d'un parcours d'avance,

20 - l'avance séquentielle desdits gabarits vers au moins un poste de travail ou de manipulation qui s'effectue en même temps qu'une avance dans le sens inverse de la matrice femelle pour amener son autre moitié en correspondance avec la contre-matrice mâle, en vue de la fabrication d'une nouvelle pièce matricée, et

25 - l'exécution d'au moins une opération d'usinage ou de manipulation de tous les objets apportés par au moins un gabarit en même temps que s'effectue la fabrication de la pièce matricée suivante.

30 Selon un autre aspect de la présente invention, il est proposé un appareillage de thermoformage d'objets creux munis d'un fond à partir d'une matière thermoplastique en bande qui comprend :

35 - un contre-matrice et une matrice femelle double dont l'une est conçue pour se déplacer alternativement par rapport à l'autre pour effectuer la fermeture entre la contre-matrice et, à tour de rôle, une moitié de la matrice femelle et pour amener simultanément vers une zone

de dégagement facilement accessible l'objet ou les objets produits antérieurement dans l'autre moitié de la matrice femelle.

5 - un dispositif d'avance de la bande pas à pas destiné à faire avancer la matière thermoformable entre la matrice et la contre-matrice,

- un dispositif de coupe pouvant être activé à la fin de chaque mouvement de fermeture de la matrice,

10 - un transporteur pas à pas comportant une pluralité de plaques ou de gabarits dont chacun est conçu pour recevoir et pour supporter l'objet ou les objets d'une même opération de matricage dans la même position que ces objets occupaient à l'intérieur de la matrice,

15 - au moins une tête de prélèvement conçue pour prélever de la matrice femelle double une pièce matricée alternativement d'un côté et de l'autre de la contre-matrice et la transférer sur une plaque ou un gabarit respectif du transporteur, et

20 - au moins un poste d'usinage et de manipulation placé le long du transporteur pour traiter ou usiner simultanément tous les objets d'au moins une pièce matricée brute.

D'autres aspects et avantages de l'appareillage conforme à l'invention ressortiront de la description 25 détaillée qui va suivre de l'un de ses modes de réalisation, présenté à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux figures 14 à 32 des dessins annexés, dans lesquels :

30 la figure 14 est une vue schématique en élévation de face de la partie du transporteur de l'appareillage ;

la figure 15 est une vue schématique en plan de la figure 14 ;

35 les figures 16 et 17 sont des vues schématiques en plan et à échelle agrandie semblables à celles de la figure 15, mais les têtes de prélèvement se trouvant dans

une autre phase d'exécution ;

les figures 16A et 16B sont des vues partielles de dessus et à échelle agrandie, respectivement des deux moitiés d'une matrice femelle double ;

5 les figures 18 et 19 représentent des vues schématiques en élévation de la presse de thermoformage, dans deux phases opérationnelles différentes et sans le transporteur pas à pas ;

la figure 20 est une vue du bas, à échelle agrandie, d'une portion de la tête de prélèvement ;

les figures 21A, 21B et 21C montrent des détails à échelle agrandie de la figure 19 ;

la figure 22 représente un détail à échelle agrandie de la figure 14 ;

15 la figure 23 est une vue semblable à celle de la figure 14, mais pendant une autre phase opérationnelle ;

la figure 24 représente un détail de la figure 23 ;

La fig. 25 est une vue de face en élévation d'un dispositif d'empilage qui peut être utilisé en aval du transporteur pas à pas pendant la phase de chargement;

la fig. 25A illustre un détail de la fig. 25 à échelle agrandie représentant la façon dont les objets thermoformés sont empilés;

25 la fig. 26 représente un détail de la fig. 25 à échelle agrandie;

la fig. 27 représente le dispositif d'empilage de la fig. 25 pendant la phase de déchargement sur une plaque;

la fig. 28 représente un détail de la fig. 26 dans une position prête au déchargement;

35 la fig. 29 représente le dispositif d'empilage de la fig. 25 dans une position de déchargement horizontal;

les fig. 30 et 31 illustrent schématiquement des phases successives du déchargement horizontal du dispositif d'empilage de la fig. 29;

la fig. 32 représente une variante de la fig. 23, et

la fig. 33 représente un diagramme des phases de thermoformage et des cycles opérationnels pour l'équipement illustré par les fig. 14 à 31 par comparaison au diagramme de la fig. 13;

la fig. 34 est une vue schématique en élévation frontale et en coupe transversale d'une partie de la matrice femelle et d'une partie de la tête de prélèvement dans le procédé de prise d'un objet thermoformé;

la fig. 35 représente un détail de la figure 34 à échelle agrandie;

la fig. 36 est une vue similaire à celle de la figure 35, mais qui illustre une phase ultérieure de la prise du bord de l'objet par la tête;

la fig. 37 est une vue latérale schématique qui illustre un objet qui ne possède pas un bord supérieur plat lorsqu'il est en prise avec la tête illustrée aux figures 34 à 36;

la fig. 38 est une vue schématique en coupe transversale d'une autre variante d'exécution de la tête de prélèvement et de transfert dans le processus d'approche d'un objet thermoformé à l'intérieur de la matrice femelle;

la fig. 39 illustre une vue d'en bas d'une partie de la tête de prélèvement de la figure 38;

la fig. 40 est une vue similaire à celle de la figure 38, mais pendant qu'un objet est en cours d'extraction de la matrice;

5 la fig. 41 illustre l'objet de la figure 40 après extraction de la matrice lorsqu'il est prêt pour commencer le transfert;

10 les fig. 42 et 43 sont des vues en élévation et en coupe transversale qui illustrent l'objet de la figure 41 lorsqu'il est déposé sur un gabarit récepteur sur un transporteur pas à pas;

15 la fig. 44 représente une autre variante d'exécution à échelle agrandie d'une tête de prélèvement et de transfert selon l'invention en cours d'extraction d'un objet de la matrice de thermoformage;

20 les fig. 45 et 46 représentent un détail de la figure 44 à échelle agrandie dans deux positions différentes de fonctionnement;

25 la fig. 47 illustre une autre variante d'exécution de la tête de prélèvement et de transfert au cours de l'extraction d'un objet thermoformé;

la fig. 48 représente un détail de la figure 47 à échelle agrandie dans une position prête pour le dégagement de l'objet, et

30

les fig. 49 et 50 illustrent une autre variante d'exécution de la tête de prélèvement et de transfert selon cette invention dans une vue en élévation et en coupe transversale.

Dans les figures en annexe, les pièces ou éléments similaires ou identiques sont identifiés par les mêmes numéros de référence.

5 Par référence aux figures énumérées ci-dessus, il convient de remarquer qu'un appareillage ou une presse de thermoformage conforme à la présente invention est constitué d'une structure de support 1 sur laquelle est monté un plateau supérieur fixe 2 qui supporte une contre-matrice mâle 3, fixe également dans l'exemple représenté, une table de coulissement porte-matrices 4, supportée par exemple par des coussinets à roulement à rouleaux conçus pour des charges élevées et auto-lubrifiés (non représentés sur les dessins), pour effectuer des déplacements horizontaux (flèche A), et un plateau inférieure 5, mobile dans le sens vertical (flèche B, figure 18) et commandé, par exemple, par deux groupes à genouillère (non représentés). La table de déplacement 4 supporte deux matrices femelles (matrice femelle double) 6 et 7, égales entre elles et disposées côte à côte et sur le même niveau, ces matrices étant destinées à être déplacées par la table de coulissement 4 de manière alternée pour venir sous la contre-matrice fixe 3 et donc être poussées à se soulever et à se fermer contre ladite contre-matrice pour, ensuite, s'ouvrir et donc être abaissées pour être déplacées latéralement par rapport à la contre-matrice. En d'autres termes, la matrice 6 est déplacée à gauche et la matrice 7 à droite (en regardant les figures du dessin) par rapport à la contre-matrice.

30 Sous la contre-matrice fixe 3, mais au-dessus de la matrice femelle double 6, 7, avance pas à pas, en synchronisme avec la cadence de matriçage, une bande 8 en matière thermoplastique, qui peut être déroulée d'une bobine ou qui peut provenir directement d'une chafne

d'extrusion accouplée à l'appareillage de thermoformage et qui avance sous l'effet d'un dispositif d'alimentation à chaîne désigné de manière générique par 9, dans la direction normale à celle du déplacement de la matrice femelle double 6, 7.

Comme on peut le voir plus nettement sur les figures 18 et 19, la contre-matrice fixe 3 peut présenter une pluralité d'alvéoles 10 ayant chacun une extrémité inférieure ouverte délimitée par un bord libre 11 (figures 21A et 21B) et dans lesquels loge un tampon mâle 12, fixé à l'extrémité d'une tige verticale de commande 13 montée de manière coulissante à travers la paroi supérieure de la contre-matrice et s'étendant à l'extérieur de celle-ci jusqu'à atteindre et venir se fixer sur une barre ou sur une plaque de commande supérieure 14, laquelle est, à son tour, commandée par des moyens non représentés sur les dessins, par exemple d'un type très connu par les spécialistes de la technique. Les deux matrices femelles 6 et 7 présentent chacune une pluralité de cavités 15 évasées et ouvertes vers le haut en un nombre égal à celui des alvéoles 10 et présentant le même entr'axe, de manière que, pendant la phase de fermeture d'une matrice femelle avec la contre-matrice fixe, chaque alvéole 10 se trouve avec précision au-dessus et en application contre une cavité 15 correspondante.

Pour un accouplement correct entre la matrice femelle 6, 7 et la contre-matrice fixe 3, des moyens de centrage ont été prévus, formés par exemple de quatre axes 16 supportés par le plateau supérieur 2, fixes ou à sortie pouvant être manoeuvrée pour venir s'insérer dans des logements 17 prévus à cet effet dans les matrices femelles pendant la fermeture desdites matrices.

Le fond de chaque cavité 15 comporte un dispositif d'extraction (figures 18, 19, 21A, 21B et 21C) formé par une tête 18 mobile vers le haut, parce pouvant être

manoeuvré par une tige 19 respective solidaire avec une barre ou une plaque de commande 20, ce dispositif d'extraction étant destiné à soulever et à expulser, après l'ouverture des matrices, un ou plusieurs objets 150 thermoformés à l'intérieur desdites matrices.

De manière avantageuse, chaque cavité 15 peut présenter un rétrécissement 21, qui entraîne la présence d'un gradin tout autour de l'objet matricé et dont la hauteur à partir du fond de la cavité définit le rythme d'empilage H des objets matricés 150 (figure 21A).

Pour effectuer les mouvements d'approche/écartement dans le sens vertical des matrices femelles 6, 7 par rapport à la contre-matrice fixe 3, le plateau inférieur 5 est commandé par des groupes prévus à cet effet (non représentés), par exemple par deux groupes de genouillères.

Sur la base des deux groupes de genouillères, il est possible de prévoir deux excentriques qui, en faisant exécuter une petite course au plateau 5, permettent d'exécuter la coupe et la séparation des objets de la bande. Cette opération, comme c'est l'usage dans la technique, est effectuée pendant la fermeture des matrices femelles 6, 7, serrées contre la contre-matrice fixe 3.

Le plateau fixe supérieur 2 présente deux axes de support verticaux 22 et 23 (figures 15, 16 et 17), sur chacun desquels est monté, de manière tournante, un bras basculant 24, 25, qui, en regard de sa propre extrémité libre, supporte une tête de prélèvement à pression négative 26, 27, construite par exemple en forme de cloche collectrice fermée à la base par une plaque d'aspiration perforée 23 et communiquant en haut avec une source de vide de pression négative pour l'appel d'air, par exemple une pompe aspirante, non représentée, à travers un conduit flexible 26a et 27a. Comme le montre plus nettement la

figure 20, la plaque 28 présente une pluralités de trous passants 29, ordonnés à une certaine distance du croisement des gorges d'aspiration longitudinales 30 et transversales 31, leur entr'axe étant avantageusement égal à celui des cavités 15 des matrices femelles 6 et 7.

Les bras 24 et 25 sont disposés sur un flanc respectif de la contre-matrice fixe 3 et peuvent se déplacer de manière angulaire autour des axes 22 et 23 entre une position dans laquelle la tête de prélèvement respective 26 et 27 se trouve placée au-dessus d'une matrice femelle respective 6 ou 7, lorsque celle-ci a été déplacée latéralement en sortant complètement de l'emprise de la contre-matrice fixe 3, et une position extérieure à la machine de thermoformage, ce déplacement des bras 24 et 25 étant commandé par un groupe motoréducteur 32, 33 respectif, piloté pour provoquer des déplacements angulaires rythmiques de la tête de prélèvement 26, 27, en synchronisme avec le mouvement alterné de va-et-vient des matrices 6 et 7, afin d'effectuer le transfert des objets thermoformés 150, comme cela sera décrit plus loin.

Entre le rayon d'action des bras 24 et 25 est situé un transporteur pas à pas 35 (figures 14, 15, 16, 22 et 23), qui est constitué de deux flancs ou bords de coulissement et de support 36, d'une pluralité de plaques ou gabarits 37, qui sont supportés de manière coulissante par les flancs et entraînés en regard de deux de leurs extrémités opposées par une paire de chaînes 38, renvoyées aux extrémités du transporteur par des paires de roues à chaînes 39 (figure 22). Chaque plaque ou gabarit 37 présente, en regard de ses propres extrémités d'engagement avec les chaînes, un axe intermédiaire 40 d'articulation à une chaîne 38 et deux galets ou axes latéraux 41 et 42. Le long des bords 36, les galets 41 et 42 sont libres ou peuvent coulisser sur des guides ou des rails rectilignes supérieurs 43 et inférieurs 44, tandis qu'en regard des

extrémités de renvoi du transporteur , l'axe 40 est  
contraint de suivre un parcours circulaire autour d'une  
roue 39, le galet avant (vu dans la direction du  
déplacement, par exemple le galet 41 sur la figure 22) est  
5 contraint de suivre un parcours également circulaire le  
long d'un guidage fixe 45, dont le rayon de courbure est  
identique à celui du cercle primitif de la roue 39, et le  
galet arrière (42 sur la figure 22) est engagé entre deux  
dents 46 d'une roue 47, dont l'axe de rotation se situe au  
10 même niveau que celui de la roue 39 et dont le cercle  
primitif est identique. Grâce à cette disposition, aux  
extrémités du transporteur 35, chaque plaque ou gabarit 37  
est toujours renvoyé dans un plan parallèle aux autres  
plaques ou gabarits et, en position de dégagement, il est  
15 relativement loin, tant de la plaque ou gabarit qui le  
précède que de celui qui le suit.

Il s'avère donc possible de prévoir un poste de  
traitement ou d'usinage 50 (figures 14 et 23) et un poste  
d'empilage 51 en regard des extrémités de renvoi du  
20 transporteur 35 et d'éventuels postes intermédiaires de  
traitement ou d'usinage, comme cela sera évoqué  
ultérieurement.

Le poste d'usinage 50 est destiné à effectuer des  
opérations diverses sur les objets matricés 150 qui sont  
25 disposés dans une position facilement accessible aux  
groupes opérationnels prévus dans ce poste, tandis que,  
dans le poste d'empilage 51, les objets matricés peuvent  
être empilés avant d'être définitivement évacués par le  
transporteur 35.

30 Les plaques ou gabarits 37 présentent chacun  
plusieurs trous ou sièges 38 d'ouverture identique (ou  
légèrement plus petite) et leur entr'axe est identique à  
celui des cavités 15 des matrices, femelles 6 et 7, raison  
pour laquelle lesdites plaques peuvent recevoir les objets  
35 obtenus en une seule opération de matriçage pour être

transférés par les têtes 26 et 27. Les plaques ou gabarits 37 sont déplacés pas à pas le long d'un trajet supérieur d'aller sur le transporteur 35, le long duquel ils reçoivent des objets matricés 150 alternativement par les têtes 26 et 27, ils sont arrêtés de manière séquencée en regard du poste de traitement 50, d'où ils sont envoyés le long d'un parcours inférieur pour arriver au poste de manutention 51.

Le poste de traitement ou d'usinage 50 peut être prévu pour effectuer une opération additionnelle quelconque, par exemple le perçage du fond des objets matricés 150, l'application d'une estampille à sec ou d'un tampon sur les objets, l'étiquetage, le remplissage avec des poudres pour boissons solubles, la stérilisation, etc.

Sur les figures 14 et 23, le poste 50 est représenté à titre d'exemple par une perforatrice à genouillère munie d'outils de perforation 52 disposés selon le même entr'axe que les logements 37a des gabarits 37 et commandée à la même cadence opérationnelle que le transporteur 35.

En outre, à la place ou en accompagnement de la perforatrice à genouillère 52, peut être prévu un autre groupe d'usinage quelconque, conçu pour effectuer un usinage souhaité ou une manutention sur les objets matricés.

Le poste d'empilage 51 (figures 14 et 23 à 29) est constitué d'un bâti de support 53, dans lequel se trouve disposée l'extrémité aval du transporteur 35, par un poussoir inférieur 54, pouvant être animé d'un mouvement alterné vertical de va-et-vient synchronisé avec le fonctionnement du transporteur 35 et présentant une pluralité de têtes de poussée 55 en nombre pair et dont l'entr'axe est identique à celui des trous 37a des gabarits 37, ainsi que par un dispositif d'empilage 56, disposé au-dessus du transporteur 37, en alignement vertical avec le poussoir 54. Le dispositif d'empilage 56

peut être d'un type quelconque, par exemple plusieurs tiges tubulaires parallèles 55 assemblées par un châssis 58 (figure 25), sur lequel est monté de manière coulissante un poussoir supérieur 59, lequel peut également  
5 être animé d'un mouvement alterné de va-et-vient, comme cela sera expliqué plus loin.

Chacune des tiges 57 est munie avantageusement d'une dent 60 escamotable (figures 26 et 28), parce qu'elle est montée autour d'un axe transversal 61 de manière à pouvoir  
10 se déplacer angulairement entre une position rentrée dans la tige (figure 28), permettant le déplacement des objets 50 entre lesdites tiges, et une position en saillie hors de la tige (figure 26), en engagement avec un bord 151 d'un objet 150.

Comme on le voit mieux en observant les figures 16A, 16B et 25A, il est possible de faire en sorte que la matrice femelle 6 produise des objets identiques à ceux produits par la matrice femelle 7, mais qui présentent,  
15 par exemple quatre taquets ou petites dents 152 biseautés selon un angle prédéterminé, de manière que grâce au fait que les piles d'objets en regard du poste 51 sont formées par des objets provenant alternativement de la matrice 6 et de la matrice 7 - parce qu'ils ont été chargés de telle  
20 manière sur les gabarits 37 du transporteur 35 - la partie plane du fond d'un objet 150 (même si l'angle de raccord de ce fond est relativement grand) se trouve toujours en appui contre un nombre suffisant de taquets 152.

Un résultat analogue est obtenu si, au lieu d'avoir recours à une autre disposition angulaire des taquets 152  
30 à l'intérieur des deux matrices femelles, on prévoit un nombre différent de taquets 152. Ceci permet naturellement d'avoir toujours une verticalité parfaite de l'empilage, sans risque d'un encastrement permanent ou irréversible entre les objets 150, permettant donc de réduire le nombre  
35 des rebuts.

Le dispositif d'empilage 56 est supporté par une

structure en forme de chariot 62, laquelle, au moyen de  
roues 63, peut glisser le long d'un rail ou d'un profilé  
64 pour le transfert du dispositif d'empilage 56, par  
exemple au-dessus d'un plan de pose et de support 65 pour  
5 plusieurs piles d'objets 150, ce plan de pose pouvant, si  
on le souhaite, être soulevé ou abaissé, comme le montrent  
schématiquement les figures 25 et 27.

Le rail 64 peut être monté de manière rotative  
autour de son axe longitudinal 66 et peut opérer des  
10 excursions angulaires autour de cet axe au moyen d'un  
secteur denté 67 qui s'engrène dans un pignon denté 68  
monté sur l'arbre de sortie 69 d'un groupe motoréducteur  
70. Grâce à cette disposition, il est possible d'incliner  
de 90° ou d'un angle intermédiaire quelconque le  
15 dispositif d'empilage 56 de manière à le disposer, par  
exemple horizontalement et de l'installer sur une  
plate-forme d'appui 71 (figures 29 à 31). La plate-forme  
71 est prévue pour effectuer (au moyen d'une transmission  
72, une vis 73 et une vis-mère correspondante) un  
20 mouvement de descente pas à pas pour permettre à un  
expulseur transversal 74 de transférer une rangée de piles  
d'objets 150 vers un transporteur à cage 75, qui se charge  
de l'envoi des objets empilés, par exemple, vers un poste  
de conditionnement.

Le fonctionnement de l'appareillage décrit ci-dessus  
25 est d'une simplicité extrême. La matrice étant ouverte, on  
fait avancer tout d'abord sur un tronçon pré-défini, au  
moyen du dispositif d'alimentation à chaîne 9, la bande de  
matière plastique 8 pour qu'elle vienne se trouver sous la  
contre-matrice fixe 3, ensuite la matrice femelle 6 ou 7  
30 (par exemple la matrice 6) se trouvant sous la  
contre-matrice est soulevée et fermée contre ladite  
contre-matrice 3, ce qui a, pour conséquence le  
thermoformage des objets 150 et ensuite leur découpe. La

matrice 6 ainsi que la matrice 7 s'abaissent pour effectuer l'ouverture et immédiatement après la table support 4 se déplace latéralement de manière à amener la matrice 6 complètement en dehors de la contre-matrice 3 et la matrice 7 sous la contre-matrice 3 qui est prête pour un nouveau cycle de thermoformage.

Entre temps, la tête de prélèvement 26 est parvenue dans la zone d'extraction au-dessus de la matrice femelle 6, à ce moment complètement dégagée, et dès que la matrice 7 se ferme contre la contre-matrice ladite tête 26 enlève les objets matricés 150 de la matrice 6, lesdits objets ayant été précédemment extraits ou soulevés par les cellules 15 des têtes 18 du dispositif d'extraction. En tournant de son propre axe 22 (figure 16), la tête 26 parvient au-dessus d'un gabarit 37 sur le tapis transporteur 35 et dépose les objets matricés 150 dans des trous 37a dont le nombre est égal à celui des objets matricés (figures 15 et 16).

Au cours du cycle de thermoformage suivant, la tête de prélèvement 26 parviendra au-dessus de la matrice 7 déplacée latéralement par rapport à la contre-matrice 3 dans la zone d'extraction et par un mouvement analogue à celui de la tête 26 transfèrera, de manière analogue, une pièce matricé brute de la matrice 7 vers un gabarit 37 du transporteur 35. De cette façon, la tête 27 posera les objets 150 sur des gabarits alternés du transporteur. La tête de prélèvement 26 fera la même chose, mais sur les gabarits laissés libres par la tête 27, ce qui a pour conséquence que tous les gabarits 37 envoyés au poste d'usinage 50, seront, à la fin, chargés d'objets 150.

On remarquera comment le transfert et le séjour de chaque pièce matricée brute sur le transporteur pas à pas 35 permet également de prolonger considérablement les temps de stabilisation hors matrice test, ce qui constitue une caractéristique avantageuse pour améliorer la qualité

des objets thermoformés 150. En effet, dans l'exemple décrit, les objets 150 sont maintenus dans les gabarits du transporteur 35 pendant un nombre de cycles de thermoformage égal à sept ou davantage.

5 De temps en temps, il sera possible d'effectuer un prélèvement des objets 150 sur un gabarit 37 choisi au hasard, pour effectuer le contrôle de la qualité desdits objets sans que cela entraîne la moindre perturbation pour le cycle opératoire de l'appareillage.

10 Au regard du poste de traitement 50, les objets sont usinés ou partiellement remplis d'une matière en poudre, ou étiquetés, etc., et ensuite renvoyés sur le tronçon du transporteur 35 vers le poste d'empilage 51, d'où ils seront enlevés par piles pour être expédiés vers  
15 l'utilisateur ou vers un poste de conditionnement pour l'expédition. Pendant leur trajet le long du tronçon inférieur du transporteur, ces objets subissent également une stabilisation prolongée en restant constamment dans une position mutuelle identique à celle qu'ils occupaient  
20 dans la matrice de thermoformage.

On remarquera à quel point le prélèvement par têtes aspirantes 26 et 27 permet non seulement une régulation facile et uniforme de la pression négative interne sur toute la surface de travail de la plaque 28, mais qu'il  
25 est applicable en toute circonstance, car il n'est pas lié à la présence d'un bord 151 sur les objets à prélever. En outre, l'utilisation des têtes 26 et 27, à la différence de ce qui se produit avec les systèmes classiques, implique que la course d'extraction des objets 150 des  
30 matrices est égale au rythme d'empilage H (figure 21A).

Plus particulièrement, avec référence à la figure 21B, lorsqu'une matrice 6 ou 7 (par exemple, la matrice 6) a été déplacée en position d'extraction ou de déchargement, la tête 26, comme cela a déjà été mentionné,  
35 se déplace simultanément vers une position au-dessus de la

matrice 6. La course  $h_a$ , que le dispositif d'extraction 18 et 20 doit effectuer pour extraire partiellement les objets 150 avant que ceux-ci soient prélevés par la tête 26, est effectuée tandis que la partie 7 de la matrice exécute un autre cycle de thermoformage. La même chose s'applique aux mouvements d'extraction suivants exécutés par la tête 27, pour ce qui concerne sa rotation et la pose des objets 150 dans les gabarits 37 et son retour vers la position au-dessus de la matrice 7, et par conséquent aucun temps passif ne vient s'ajouter à chacun des cycles de thermoformage.

Cela permet, par conséquent, de réduire de manière drastique le temps de séjour à matrices ouvertes qui, comme cela a été précisé ci-dessus en se référant aux machines de thermoformage à plaque aspirante s'introduisant la zone de matriçage ou de formage, constituait à lui seul 30 % du cycle de thermoformage.

En outre, on remarquera que l'extraction des objets 150 n'est confiée que partiellement aux courses des têtes ou des fonds 18. En effet, les objets sont extraits (figure 21C) grâce au déplacement éloignant la matrice de la plaque, déplacement dû en partie à l'abaissement de la matrice et en partie au soulèvement des fonds 18. Etant donné que ces mouvements s'effectuent simultanément à d'autres phases passives de chaque cycle de thermoformage, ils n'ont aucune incidence sur la productivité de l'appareillage.

Si l'on procède à une comparaison avec la machine connue conforme au niveau de la technique représentée sur la figure 11, on remarquera aisément que si

$h_o$  est la hauteur des objets 150,  
 $h_p$  la hauteur de la plaque de commande 20,  
 $h_a$  la longueur de la course d'approche pour l'empilage et  
 $h_s$  l'encombrement (hauteur) d'une matrice femelle

double 6, 7,

la hauteur totale  $H_0$  d'une matrice  $M2s$  et  $M2d$  de la figure 12 sera la somme  $H_0 = h_p + h_o + h_a + h_s$ .

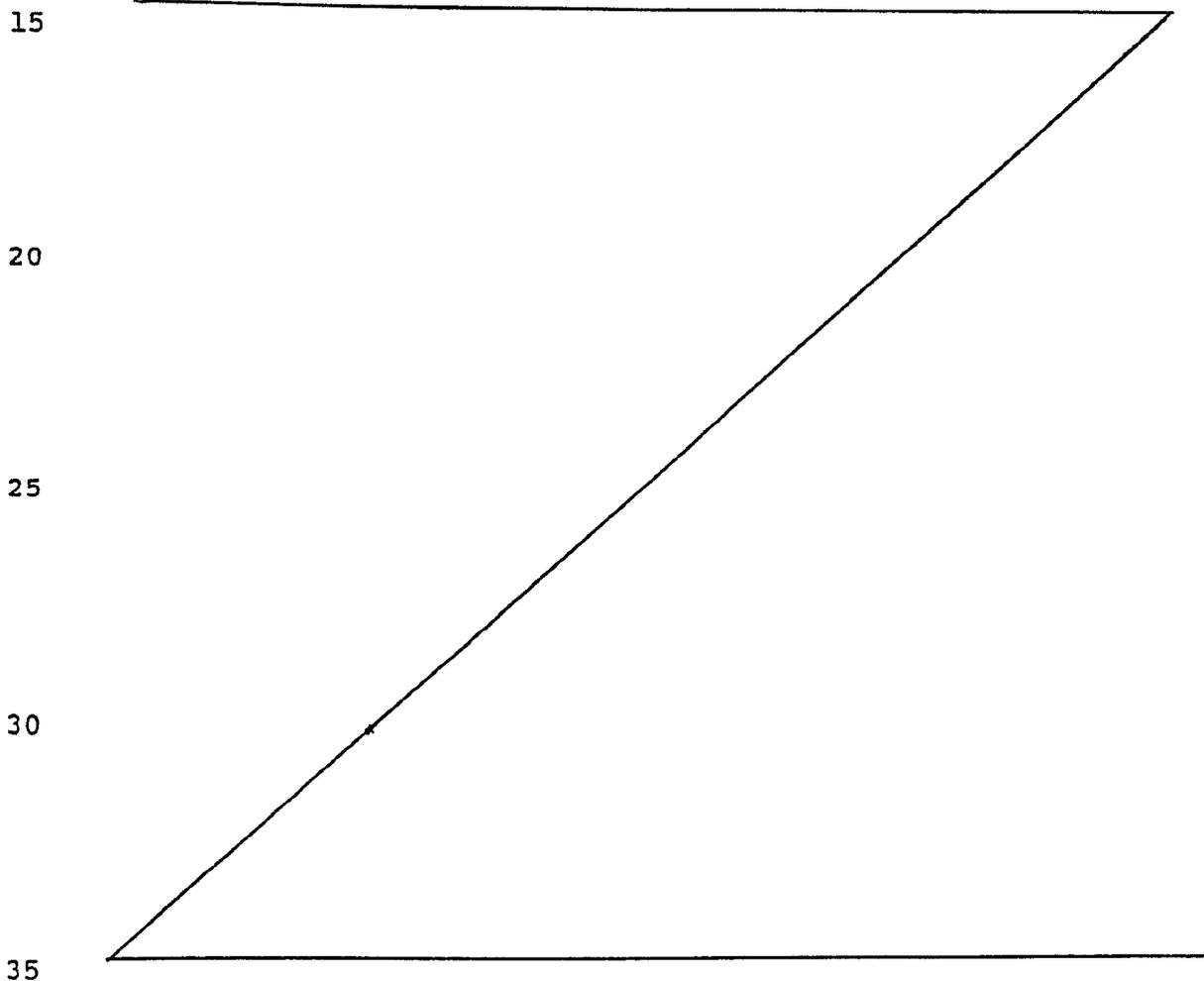
5 La hauteur des matrices femelles 5 et 7 représentées sur la figure 21B selon la présente invention sera, par contre,  $H = h_p + h_a + h_s$ , c'est-à-dire que  $H$  est inférieure à  $H_0$  d'une valeur égale au moins à la hauteur maximale des objets 150 à thermoformer. Etant donné qu'habituellement la hauteur  $H_0$  de la matrice dans une machine classique 10 avec empilage est légèrement supérieure à deux fois la hauteur des objets à thermoformer, on peut conclure que l'extraction effectuée par les têtes 26 et 27, dans les zones d'extraction ou de déchargement prévues à cet effet complètement en dehors de la zone de matriçage et loin de 15 la contre-matrice fixe 3, permet de réduire au moins de moitié la hauteur des matrices femelles 6 et 7.

La réduction de la hauteur des matrices permet une diminution considérable du poids et donc de l'inertie de ces dernières, ce qui rend possible l'accélération des 20 mouvements de translation.

En outre, si l'on observe la figure 21B, on remarquera que la matrice 7 est représentée dans sa position d'extraction ou de décharge. Le fait que la matrice 7 soit amenée dans une position complètement 25 extérieure à la zone de matriçage ou de thermoformage a permis de dimensionner les têtes aspirantes 26 et 27 de manière telle que la somme des débits ( $Q_1 + Q_2 + Q_3$ ) passe entièrement à travers la section  $H_{pe}$ . Dans les sections  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$ , la vitesse du débit sera égale pour toutes 30 les sections et donc la valeur de la pression  $p_i$  qui s'établit à l'intérieur de la tête sera uniforme sur toute la surface de la plaque 28. En conséquence, le résultat en est l'optimisation du paramètre le plus important pour le bon fonctionnement d'une tête de prélèvement 26, 27, 35 raison pour laquelle il est possible de réaliser la

condition optimale dans laquelle  $Q_1 = Q_2 = Q_3$ .

L'invention décrite ci-dessus est susceptible de recevoir de nombreuses modifications et variantes sans sortir de son cadre protégé. Ainsi, il est possible, par exemple, que le transporteur 35 soit remplacé par un transporteur avec un parcours de renvoi à vide, c'est-à-dire avec des gabarits 37 vides, après que ceux-ci aient été renvoyés par des poulies de renvoi d'extrémité de grand diamètre ou par plusieurs poulies de renvoi, de manière telle que sur le parcours supérieur puissent opérer des postes de travail 50 et 51. Dans ce cas d'ailleurs, le nombre des postes de travail 50 peut être supérieur à un et ils peuvent être disposés dans l'ordre le long du transporteur.



Si on le souhaite, le poste 50 peut également ne pas être prévu ou être laissé inactif pour des types déterminés d'objet 150.

5           En outre, comme l'illustrent les fig. 23 et 32, une hotte aspirante 80 pour les résidus volatils provenant de la matière thermoplastique A utilisée pour le thermoformage des objets 150 peut avantageusement être prévue dans une quelconque position adéquate au-dessus, à côté ou en  
10   dessous du transporteur 35. Une chambre de traitement à tunnel 85, par exemple de stérilisation et/ou de conditionnement thermique, qui peut occuper au moins un tronçon du transporteur 35 et être munie de plusieurs tuyères 86 destinées à injecter un fluide, par exemple de l'air froid,  
15   pour assurer la stabilisation optimale hors presse des objets 150 est également illustrée schématiquement à la fig. 32.

En aval de chaque tête de prélèvement 26 et 27, un  
20   poste de bordage conçu pour border tous les objets d'une même opération de matriçage après leur dépose sur un gabarit ou une plaque 37 peut être prévu si on le souhaite. Dans ce cas, il est nécessaire d'allonger le transporteur 35 en conséquence, à savoir d'au moins deux gabarits ou  
25   plaques, ce qui garantit que le bordage desdits objets s'effectue bien pendant le temps du cycle opérationnel alors qu'ils sont encore chauds étant tout juste sortis de la matrice 6 ou 7 - supprimant donc la nécessité de les réchauffer spécialement pour le bordage de finition - avant  
30   qu'ils ne parviennent au poste 50.

Par référence aux figures 34 à 37, il convient de remarquer qu'une tête de prélèvement et de transfert selon l'invention comprend une structure de prélèvement 201  
35   constituée à partir d'une plaque mobile 207 ou d'un élément

réticulé rigide qui est supporté par exemple par un bras de support 24 ou 25. La plaque mobile 202 présente une surface inférieure plane 204 sur laquelle sont situés un ou plusieurs sièges récepteurs 205 reliés chacun à au moins deux unités de prise/dégagement 206 qui font saillie par rapport à la face 204 de la plaque.

Chaque unité de prise/dégagement 206 comprend une saillie ou un manchon, 207 qui est fermé en sa base et dont une extrémité est fixe, par exemple vissé, à la face 204 de la plaque, tandis que l'autre extrémité 208 est libre et est avantageusement de forme ovale ou biseautée pour former des dispositifs de prise avec le rebord bordé 209 que présente un épaulement inférieur plat d'un objet thermoformé 150 tel qu'un verre obtenu par thermoformage dans une matrice 6 ou 7 qui est munie d'une ou plusieurs bases d'expulsion ou extracteurs mobiles 18.

Dans la partie de sa paroi faisant face au siège récepteur 205 correspondant, chaque unité de prise/dégagement 206 présente une fente longitudinale 213 s'étendant sur une portion terminale de la longueur du manchon 207 par laquelle l'extrémité libre d'une dent 214 qui entre en prise avec l'épaulement 209 peut faire saillie. La dent 214 peut pivoter à son extrémité en 215 autour d'un axe radial de rotation à l'axe longitudinal du manchon et au plan axial de la fente 213. La broche 215 est à son tour soutenue par une pièce de rallonge 216 d'un piston 217 qui est fixé de manière coulissante et étanche aux fuites dans le manchon 207 grâce à la présence d'un joint d'étanchéité tel qu'un joint torique 218. Sous la dent 214 est prévue une petite plaque 219 qui coulisse dans le manchon 207, lequel présente une face supérieure, celle destinée à entrer en contact avec la dent 214, en forme de plan incliné en direction de la fente 213 et une face inférieure

en contact avec un ressort de rappel 220 qui agit contre l'extrémité fermée du manchon.

En leur extrémité supérieure, chaque manchon 207  
5 communique par l'intermédiaire d'une conduite correspon-  
dante 221, prévue par exemple à l'intérieur de l'épaisseur  
de la plaque 202 (auquel cas la plaque 202 peut également  
faire office de conduite principale) ou composée d'une  
conduite flexible avec une source de fluide sous pression  
10 (air) (non représentée) comprenant une soupape électrique  
de commande à trois voies 223. Ainsi, lorsque la soupape  
223 laisse passer de l'air sous pression vers les unités de  
prise/dégagement 206 (figure 36), leurs pistons 217 sont  
poussés vers le bas dans les manchons correspondants 207  
15 contre les ressorts de rappel 220, amenant ainsi les  
pointes coniques abaissées des dents 214 à faire saillie et  
entrer en prise avec la partie de soutien et de prise  
horizontale du bord de l'objet 150. L'objet 150 est ainsi  
fixé à la plaque de prélèvement 202, ce qui permet de  
20 l'extraire de la matrice 6 ou 7 et de le transférer en  
toute sécurité et sans qu'il ne soit tordu, brisé ou  
déformé ou ne subisse d'autre dommage vers un poste de  
réception, comme par exemple un gabarit de logement (indi-  
qué par 222 aux figures 42 et 43) située sur une courroie  
25 de transport 35. Au poste récepteur, la soupape de commande  
223 évacue ou décharge de l'air sous pression qui a été peu  
de temps auparavant délivré par la conduite 221 (figure  
35), à la suite de quoi un ressort de rappel 220 fait  
s'élever à nouveau une petite plaque 219 qui, à son tour,  
30 fait revenir la dent 214 dans le manchon 207 par suite du  
raccord de coulissement de forme commandée entre la petite  
plaque et la dent et, en même temps, déplace le piston 217  
vers le haut. L'objet 250 est par conséquent libéré de la  
tête de prélèvement 207 et peut tomber dans le poste  
35 collecteur.

Il est important de constater qu'avec la tête de prélevement et de transfert décrite précédemment, il n'est pas nécessaire que les objets thermoformés 150 aient une forme circulaire, comme un verre ou une forme polygonale régulière telle qu'un plateau mais peuvent avoir n'importe 5 quelle configuration, p. ex. une forme aplatie et allongée comme l'illustre la figure 37 pourvu qu'ils soient pourvus d'un épaulement 209 qui peut être continu ou discontinu et même continu avec un épaulement ne se trouvant pas dans un 10 seul plan (dans cette dernière situation, les unités de prise/dégagement 206 peuvent être disposées de manière à agir à différents niveaux l'une par rapport à l'autre). En outre, l'objet 150 peut également être d'une largeur considérable, auquel cas il suffira de prévoir un nombre 15 adéquat d'unités de prise/dégagement 206 pour chaque siège récepteur 205.

Le fonctionnement d'une tête de prélevement et de transfert comme décrit précédemment est très simple et 20 rapide. Lorsque la matrice de thermoformage s'ouvre, la plaque 202 se déplace sous la matrice femelle 6 ou 7, descend sur les objets 150 de la manière illustrée à la figure 35 et bute contre l'objet. La soupape électrique 223 fait passer de l'air comprimé dans les unités de 25 prise/dégagement 206 qui adoptent alors la configuration illustrée à la figure 36, autrement dit amènent leurs dents 214 à entrer en prise avec l'épaulement du ou des objets qui sont ainsi fixés à la plaque. Une fois que le transfert vers le poste collecteur a été effectué, la soupape élec- 30 trique 233 entraîne l'évacuation de l'air comprimé, avec le retrait et la disparition des dents de retenue 214 dans les manchons correspondants 207, à la suite de quoi les objets sont dégagés et libres de tomber dans le poste récepteur.

Dans la variante d'exécution illustrée aux figures 38 à 43, les dispositifs de prise/dégagement fixés à la plaque de prélèvement 202 comprennent un godet 225 positionné par rapport au(x) siège(s) récepteur(s) 205 qui présentent un  
5 bord conique périphérique 226 en un matériau déformable élastiquement. Le bord 226 est conçu pour pénétrer dans un objet creux thermoformé 150, subissant ainsi une déformation, même si l'objet n'est pas muni d'un rebord bordé et pour entrer en prise élastiquement avec l'intérieur (figure  
10 40) de manière suffisamment solide pour permettre à l'objet d'être extrait de la matrice 6 ou 7 (figure 41) et transféré vers un gabarit collecteur 37 (figure 42).

La base 227 du godet 225 présente au moins un orifice  
15 228 qui communique avec une conduite 221, laquelle communique à son tour avec une source de fluide sous pression (air) (non représentée) par l'intermédiaire d'une soupape de commande électrique à trois voies 223 qui forme un orifice de décharge vers l'atmosphère pour l'espace interne  
20 à l'intérieur de l'objet 150 tandis que le godet 225 pénètre dans l'objet 150 et envoie une impulsion (souffle) d'air comprimé dans l'objet (figure 43) lorsque ce dernier est situé dans le gabarit récepteur 222, dégageant ainsi le bord 226 pour le libérer.

25

Si plusieurs sièges récepteurs 205 sont prévus sur la plaque de prélèvement 202, des conduites individuelles 221 peuvent être raccordées à une conduite principale 229 (figure 39) qui est à son tour alimentée directement en air  
30 comprimé par une conduite 230 à partir de la source d'air comprimé et intercepté par une soupape 223.

Naturellement, une seule bague élastique formée du bord 226 solidement fixée à la surface plane 204 de la tête  
35 202 peut être prévue à la place du godet 225.

Les figures 44 à 46 illustrent une autre variante d'exécution de la tête de prélèvement 202 dans laquelle une bague ou au moins deux tronçons annulaires opposés 230 disposés concentriquement autour du siège récepteur 205 correspondant sont prévus à chaque siège récepteur 205. Cette variante d'exécution est particulièrement avantageuse pour les objets 150 qui peuvent présenter des bords mais qui, pour la même raison, ne butent pas parfaitement contre la face plate 204 de la plaque 202.

10

Les bagues ou tronçons annulaires 230 présentent des surfaces internes formées d'un tronçon 231 qui fait saillie en direction de l'objet à saisir et un tronçon 232 qui est chanfreiné vers la plaque 202. De par cette configuration, lorsque la plaque 202 est abaissée sur les objets 150 dans la matrice 6 ou 7, les lèvres internes 209a des bords 209 sont d'abord amenées à coulisser le long du tronçon en saillie 231 et ensuite à se fléchir légèrement vers l'arrière sur elles-mêmes et sont soumises à une charge élastique - tout en subissant néanmoins une déformation qui reste assurément dans les limites de l'élasticité du matériau dans lequel ils sont fabriqués - et puis le long du tronçon 232 où elles peuvent s'étendre un peu et buter contre la plaque 202, étant ainsi fixées entre la bague ou la section annulaire 230.

Le long de la ligne de rebord 209 sont prévus un ou plusieurs dispositifs d'expulsion 234, chacun d'entre eux étant formé d'un piston 235 logé avec une tige 236 fixée de manière mobile à l'intérieur d'un orifice 237 prévu p. ex. dans la plaque 202. L'orifice 237 fournit un passage pour la tige 236 dans la surface plane 204 de la plaque 202 tandis que l'autre extrémité peut être fermée de manière étanche par une plaque 238. Le piston 235 est chargé par un ressort de rappel 239 à partir de la surface plane 204

tandis qu'il reste en communication par une conduite 221 avec une source d'air comprimé par l'intermédiaire d'une soupape de commande électrique à trois voies 223 (figure 45).

5

Ainsi, pour libérer l'objet 150 de la plaque 202, il suffit de faire passer un souffle d'air comprimé par la conduite 221 et ceci, en agissant contre le ressort 239, abaisse le piston 235 et sa tige 236 et presse ensuite le  
10 bord 209 hors de la bague ou des sections annulaires 230 (figure 46).

Dans la variante illustrée aux figures 47 et 48, un ou plusieurs orifices 240 en communication avec une source  
15 d'air comprimé (non représentée) par la conduite 221 et la soupape de commande électrique 223 sont prévus au lieu des dispositifs d'expulsion 234. Un objet 150 est maintenu contre la plaque 202 par la prise élastique de son bord 209 comme dans l'exemple illustré aux figures 44 et 46 mais le  
20 bord 209 est fermé de manière étanche par une bague 220. Afin d'expulser l'objet 150, la soupape 223 fait communiquer la conduite 221 avec la source d'air sous pression pour un instant, ce qui décharge une impulsion d'air dans l'objet et entraîne son extraction.

25

Les figures 49 et 50 illustrent une variante d'exécution dans laquelle le dispositif de prise/dégagement comprend un sac expansible et compressible 250 qui peut être inséré dans l'objet 150 à l'état mou et ensuite amené  
30 à se dilater par gonflage jusqu'à ce qu'il entre en prise dans les parois internes dudit objet. A cette fin, le sac expansible peut comprendre une membrane élastique maintenue en position contre la surface du siège récepteur 205, par exemple au moyen de vis 251 et de pièces d'écartement 252  
35 placées entre une plaque de fixation 253 à la plaque 202 et

une plaque de retenue 254, de sorte que le sac puisse se détendre et presser ses parois latérales contre les parois internes d'un objet 150.

5 L'intérieur de la membrane peut être placé en communication avec une source d'air comprimé par un orifice 240, une conduite 221 et une soupape de commande électrique à trois voies 223 pour le gonflement pendant la phase de prélevement et de communication avec l'atmosphère afin  
10 d'évacuer l'air, relâchant ainsi l'objet 150 au poste collecteur après l'extraction et le transfert de la matrice 6 ou 7.

La tête de prélevement et de transfert décrite précédemment est susceptible de quelconques modifications et variantes dans la portée de la protection de cette invention conformément aux revendications ci-dessous.

Ainsi, la plaque 202 peut par exemple être remplacée  
20 également par une structure réticulée avec des cellules raccordées à une conduite flexible correspondante 221.

En outre, cet élément élastique 250 peut être amené à se dilater et à se contracter par un dispositif mécanique  
25 plutôt que pneumatique, p. ex. par des segments d'expansion commandés par un élément allongé commandé par un mécanisme à tringle.

30

35

## REVENDICATIONS

1. Procédé de thermoformage d'objets creux munis d'un fond à partir d'une matière thermoplastique en bande (8), procédé qui prévoit, en un seul cycle opératoire pré-programmé

- la production d'une pièce matricée brute (150) par emboutissage à chaud et la découpe de l'objet ou des objets à l'intérieur d'une moitié d'une matrice femelle mobile double femelle (6, 7) qui se trouve dans la zone de matriçage en regard d'une contre-matrice mâle (3),

- le déplacement latéral par rapport à la contre-matrice (3), de la matrice femelle dont une moitié contient l'objet ou les objets thermoformés, vers une zone de dégagement respectivement située alternativement d'un côté et de l'autre de la zone de matriçage,

- le prélèvement de l'objet ou des objets de la moitié de la matrice femelle se trouvant dans la zone de dégagement prévue et leur transfert sur l'un des nombreux gabarits de réception (37) dont la configuration imite celle de la matrice et qui sont mobiles séquentiellement le long d'un parcours d'avance,

- l'avance séquentielle desdits gabarits vers au moins un poste de travail ou de manipulation qui s'effectue en même temps qu'une avance dans le sens inverse de la matrice femelle pour amener son autre moitié en correspondance avec la contre-matrice mâle en vue de la fabrication d'une nouvelle pièce matricée, et

- l'exécution d'au moins une opération d'usinage ou de manipulation de tous les objets apportés par au moins un gabarit en même temps que s'effectue la fabrication de la pièce matricée suivante.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend le prélèvement des objets traités dans le poste d'usinage ou de manipulation ou dans chacun de ces postes du gabarit respectif de réception, ce prélèvement s'effectuant en même temps que le transfert

d'autres objets de la matrice vers un gabarit respectif.

5 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'opération d'usinage ou de manipulation ou l'une de ces opérations comprend l'empilage des objets.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'empilage des objets d'un gabarit s'effectue en même temps qu'au moins une autre opération d'usinage ou de manipulation des objets sur un autre gabarit.

10 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'opération d'usinage ou de manipulation ou l'une de ces opérations comprend la perforation du fond desdits objets.

15 6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé par le fait que l'opération d'usinage ou de manipulation ou l'une de ces opérations comprend l'étiquetage desdits objets.

20 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 6, caractérisé par le fait que l'opération d'usinage ou de manipulation ou l'une de ces opérations comprend la stérilisation des objets.

25 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 7, caractérisé par le fait que l'opération d'usinage ou de manipulation ou l'une de ces opérations comprend le chargement desdits objets d'une quantité prédéterminée d'un produit à conditionner.

30 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 4 à 7, caractérisé par le fait que l'une des opérations comprend le bordage des objets en tirant profit de la chaleur de thermoformage.

35 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'un temps de stabilisation est prévu en dehors de la matrice, sur les gabarits de réception, ce temps étant au moins égal à sept cycles consécutifs de thermoformage.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'opération d'usinage ou de manipulation ou l'une de ces opérations comprend l'extraction d'au moins une pièce matricée pour le contrôle de la qualité pendant que les objets thermoformés se trouvent sur les gabarits de réception.

12. Appareillage de thermoformage d'objets creux munis d'un fond à partir d'une matière thermoplastique en bande (8) qui comprend :

- une contre-matrice (3) et une matrice femelle double (6, 7) dont l'une est conçue pour se déplacer latéralement et alternativement par rapport à l'autre pour effectuer la fermeture entre la contre-matrice et, à tour de rôle, d'une moitié de la matrice femelle et pour amener simultanément vers une zone de dégagement facilement accessible l'objet ou les objets produits antérieurement dans l'autre moitié de la matrice femelle.

- un dispositif d'avance de la bande pas à pas (9) destiné à faire avancer la matière thermoformable entre la matrice et la contre-matrice,

- un dispositif de coupe pouvant être activé à la fin de chaque mouvement de fermeture de la matrice,

- un transporteur pas à pas (35) comportant une pluralité de plaques ou de gabarits (37) dont chacun est conçu pour recevoir et pour supporter l'objet ou les objets d'une même opération de matriçage dans la même position que ces objets occupaient à l'intérieur de la matrice,

- au moins une tête de prélèvement (18) conçue pour prélever de la matrice femelle double une pièce matricée alternativement d'un côté et de l'autre de la contre-matrice et de la transférer sur une plaque ou un gabarit respectif du transporteur, et

- au moins un poste d'usinage et de manipulation (50) placé le long du transporteur (35) pour traiter ou

usiner simultanément tous les objets d'au moins une pièce matricée brute.

5 13. Appareillage selon la revendication 11, caractérisé par le fait que chaque plaque ou gabarit (37) présente une pluralité d'ouvertures passantes (38) faisant fonction de sièges de réception des objets thermoformés et présentant sensiblement des cavités de même dimension et de même disposition que les matrices femelles (6, 7).

10 14. Appareillage selon la revendication 11 ou 12, caractérisé par le fait que la tête de prélèvement ou chacune des têtes de prélèvement (26, 27) comprend un collecteur fermé en haut par une plaque perforée d'aspiration (28) qui présente une pluralité de trous passants (29) pour l'air qui sont en communication avec  
15 l'intérieur du collecteur, une source de vide ou de pression négative en communication avec le collecteur, un bras de manoeuvre (24, 25) destiné à déplacer le collecteur entre une position de prélèvement au-dessus d'une matrice femelle et une position de dépose au-dessus  
20 d'une plaque ou d'un gabarit sur le transporteur pas à pas, et des moyens de d'actionnement (32, 33) du bras pouvant être commandés en synchronisme avec le déplacement alterné des matrices femelles, de manière à transférer l'objet ou les objets de chaque matrice à la suite de  
25 l'attraction et de l'adhérence au moins partielle de leurs bords sur la plaque d'aspiration.

30 15. Appareillage selon la revendication 13, caractérisé par le fait que les trous de passage de l'air dans ladite plaque d'aspiration (28) présentent un entr'axe et une disposition des cavités identiques à ceux des matrices femelles, en vue de la distribution optimale des débits d'air sur toute la surface au contact de l'objet ou des objets thermoformés.

35 16. Appareillage selon la revendication 13 ou 14, caractérisé par le fait que ledit collecteur a la configuration d'une cloche et se trouve placé au-dessus de la plaque d'aspiration.

17. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 12 à 16 caractérisé par le fait qu'il comprend au moins une hotte d'aspiration disposée en correspondance avec le transporteur en vue de l'élimination des buées volatiles  
5 produites par le thermoformage.

18. Appareillage selon la revendication 12 ou 13 caractérisé par le fait que la ou toutes les têtes ou structures de prélèvement comprennent un élément plat  
10 réticulé ou en forme de plaque, possèdent au moins un siège récepteur pour le ou les objets correspondants qui doivent être prélevés et transférés, un dispositif de prise/dégagement de l'objet correspondant situé en vis-à-vis du ou des sièges récepteurs et un dispositif de com-  
15 mande dudit dispositif de prise/dégagement conçu pour commander le prélèvement et la production du ou des objets.

19. Appareillage selon la revendication 18 caractérisé par le fait que les dispositifs de prise/dégagement vien-  
20 nent buter contre chaque siège récepteur correspondant.

20. Appareillage selon la revendication 19 caractérisé par le fait que lesdits dispositifs de prise/dégagement comprennent au moins un élément annulaire et plusieurs  
25 segments annulaires composés d'un matériau déformable élastiquement fixé à l'élément plat.

21. Appareillage selon la revendication 19 caractérisé par le fait que lesdits dispositifs de prise/dégagement  
30 comprennent, pour chaque siège récepteur, au moins deux projections en saillie par rapport à l'élément plat agissant comme guides pour un objet présentant un ou plusieurs bords susceptibles d'entrer en prise et soutenant chacune une dent escamotable qui peut faire saillie pour entrer en  
35 prise avec le ou les bords de l'objet et se rétracter en

vue de la fabrication de l'objet sur commande du dispositif de commande.

22. Appareillage selon la revendication 21 caractérisé  
5 par le fait que chaque saillie comprend une coulisse commandée par un dispositif de commande et porte une dent escamotable qui est chargée par ressort par un dispositif de rappel élastique.

10 23. Appareillage selon la revendication 22 caractérisé par le fait qu'un élément mobile comprenant un plan incliné pour entrer en prise, de manière coulissante, avec la dent escamotable est prévu entre la dent escamotable et les dispositifs de rappel élastique.

15 24. Appareillage selon la revendication 19 caractérisé par le fait que lesdits dispositifs de prise/dégagement comprennent une saillie annulaire ou des tronçons annulaires en saillie fixés audit élément plat et munies de deux  
20 segments faisant saillie vers l'intérieur dont l'un s'étend vers l'élément plat et l'autre vers l'objet qui doit entrer en prise afin de causer la déformation élastique du bord de l'objet.

25 25. Appareillage selon la revendication 24 qui comprend au moins un dispositif d'expulsion porté par l'élément plat et conçu comme une unité hydrodynamique avec un cylindre et un piston commandé par un dispositif de commande.

30 26. Appareillage selon la revendication 19 caractérisé par le fait que ledit dispositif de prise/dégagement comprend un élément en sac susceptible d'être rétréci et expansé porté par l'élément plat qui peut être gonflé et  
35 dégonflé sur commande d'un dispositif de commande et est

conçu pour entrer en prise avec les parois internes d'un objet.

27. Appareillage selon une des revendications précédentes caractérisé par le fait que lesdits dispositifs de commande comprennent une source de fluide sous pression, une conduite de raccordement entre le ou les sièges récepteurs, une unité hydrodynamique, une source de fluide sous pression et une soupape de commande électrique à trois voies située sur ladite conduite de raccordement pour raccorder ladite conduite à la source de fluide ou à un orifice de décharge.

28. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 12 à 27 caractérisé par le fait que le ou les postes de traitement ou d'usinage comprennent chacun un poste d'empilage disposé en aval du dernier poste d'usinage ou de traitement le long du transporteur.

29. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 12 à 28 caractérisé par le fait qu'au moins un poste de traitement ou d'usinage comprend un groupe de perforation muni d'un nombre d'outils de perforation égal à celui des objets présents sur chaque plaque ou gabarit.

30. Appareillage selon la revendication 29 caractérisé par le fait que ledit groupe de perforation est commandé par un dispositif à genouillère.

31. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 12 à 30 caractérisé par le fait qu'au moins un poste de traitement ou d'usinage comprend un groupe d'étiquetage.

32. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 12 à 31 caractérisé par le fait qu'au moins un poste

de traitement ou d'usinage comprend au moins un poste de bordage situé en aval de chaque tête de prélèvement.

33. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 12 à 32 caractérisé par le fait qu'au moins une unité de traitement ou d'usinage comprend au moins une unité de stérilisation.

34. Appareillage selon la revendication 33 caractérisé par le fait que ladite unité de stérilisation comprend une chambre à tunnel disposée le long d'au moins un tronçon du transporteur.

35. Appareillage selon la revendication 34 caractérisé par le fait que ladite chambre est munie de moyens de conditionnement de l'atmosphère qu'elle contient.

36. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 12 à 35 caractérisé par le fait que ledit transporteur pas à pas présente deux chaînes d'entraînement, une paire de poulies dentées de renvoi pour chaque chaîne aux extrémités du transporteur, une poulie dentée folle et un guide de coulissement disposés tous deux sur le côté opposé respectivement de chaque poulie dentée de renvoi, une butée d'articulation placée sur deux flancs opposés pour l'appui de chaque plaque ou gabarit sur les chaînes d'entraînement, deux moyens d'engagement disposés sur le côté opposé de chaque butée d'articulation et destinés à engager de manière mobile d'une part la poulie dentée folle et, d'autre part, le guide de coulissement aux extrémités du transporteur de manière à maintenir la plaque du gabarit respectif dans une position constamment parallèle au plan de pose de la plaque aux extrémités du tapis transporteur et de permettre que ce gabarit soit soumis à un usinage ou à un traitement.

37. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 12 à 36, caractérisé par le fait que ledit poste d'empilage comprend un dispositif d'empilage vertical, un guide de coulissement monté de manière à pouvoir tourner  
5 autour de son propre axe longitudinal, des moyens de support pour le dispositif d'empilage montés de manière mobile le long dudit guide et des moyens de commande destinés à faire tourner de manière commandée le guide de support afin de pouvoir réguler l'horizontalité du disposi-  
10 tif d'empilage après son éloignement du transporteur.

38. Appareillage selon l'une quelconque des revendications 12 à 37, caractérisé par le fait que ladite matrice femelle comprend une moitié prédisposée pour produire des  
15 taquets d'écartement d'empilage sur les objets thermoformés, lesdits taquets se distinguent pour ce qui concerne leur orientation et/ou leur position et/ou leurs dimensions de taquets correspondants réalisables dans l'autre moitié de la matrice afin de garantir un empilage parfait des  
20 objets sans encastrement les uns dans les autres.

25

30

35

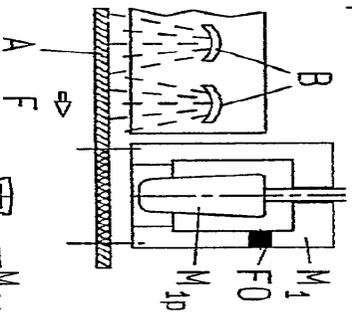


FIG. 1

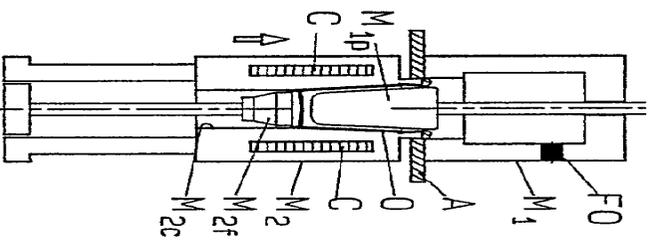


FIG. 2

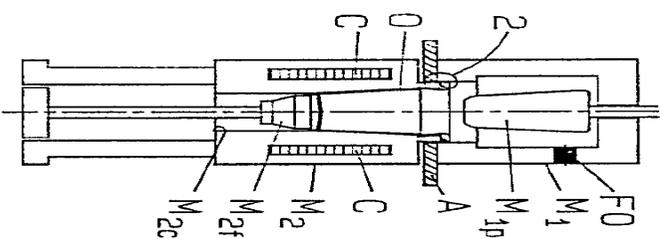


FIG. 3

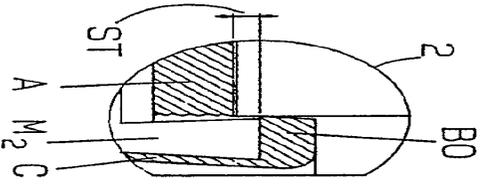


FIG. 3a

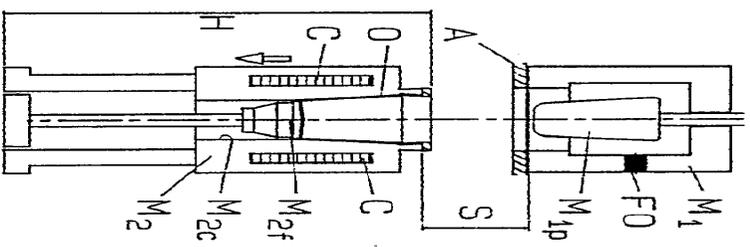


FIG. 4

48

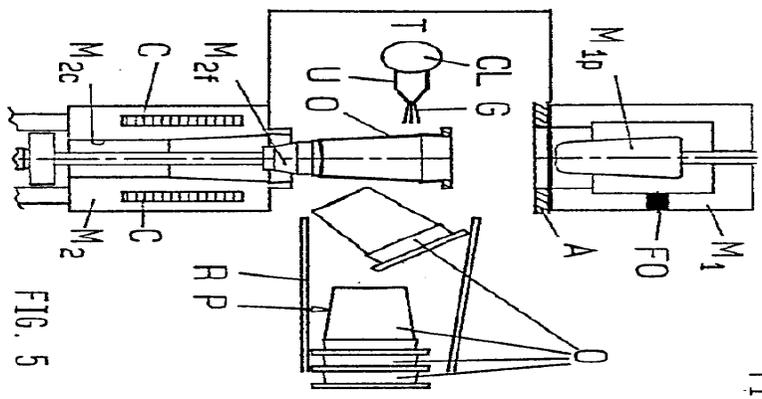


FIG. 5

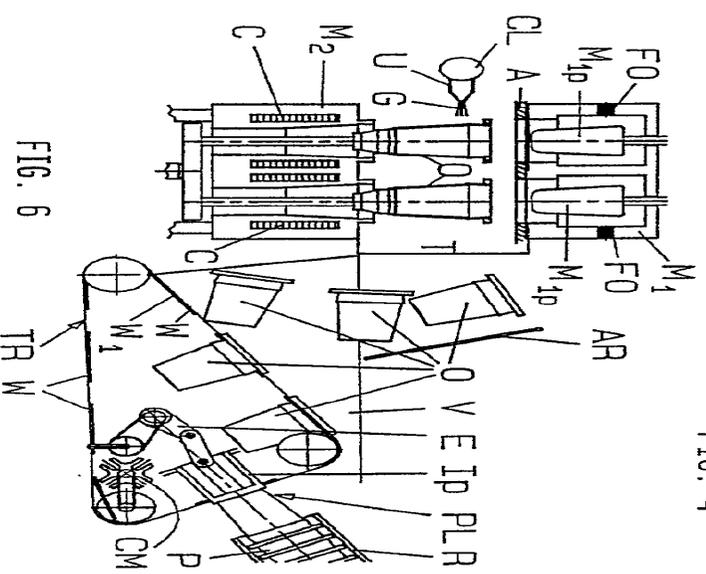


FIG. 6

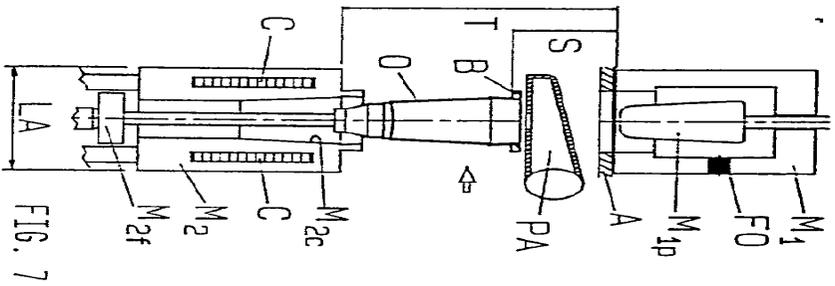


FIG. 7

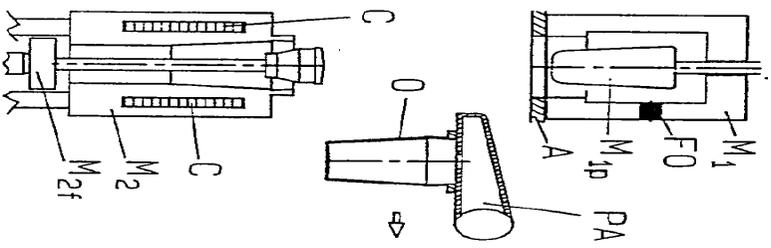


FIG. 8

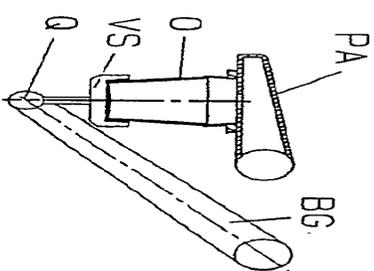


FIG. 9

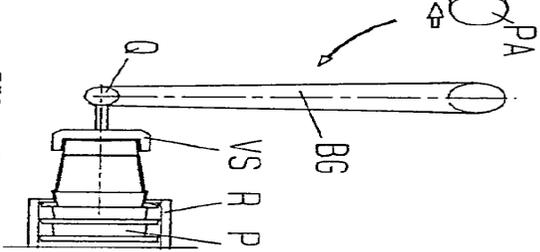


FIG. 10

49

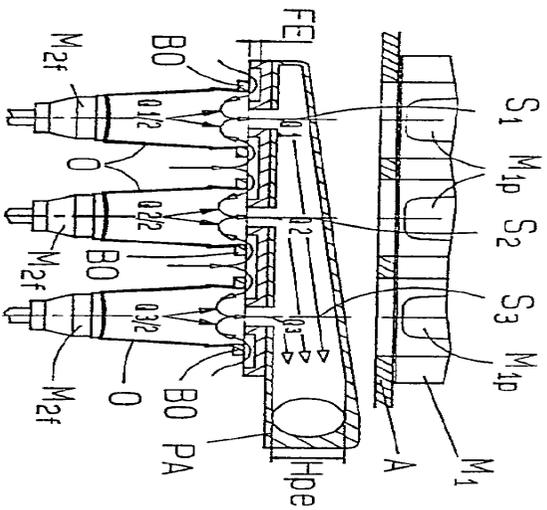


FIG. 11

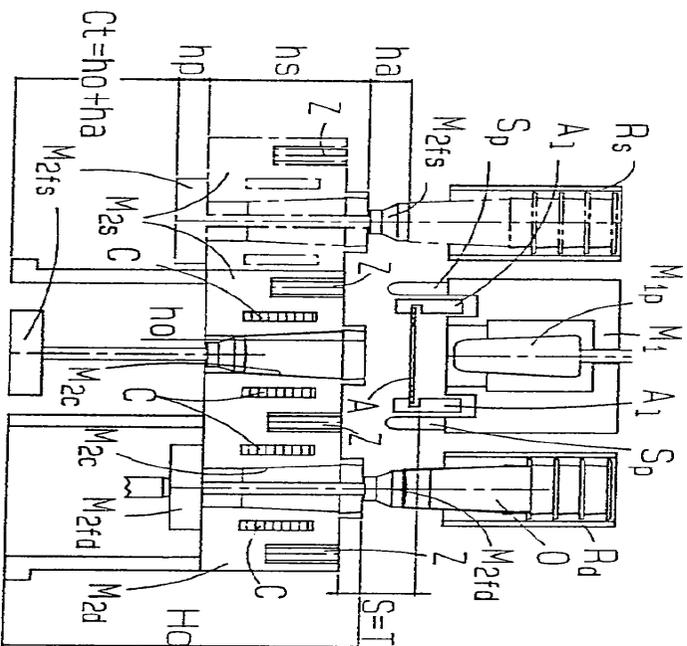


FIG. 12

0000000000



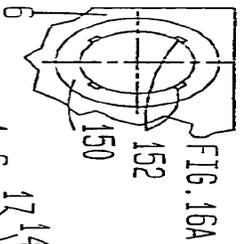


FIG. 16A

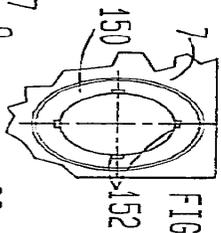


FIG. 16B

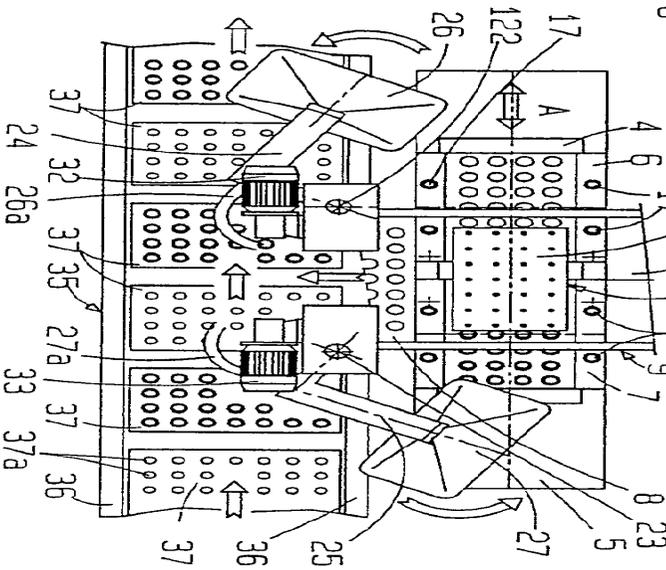


FIG. 16

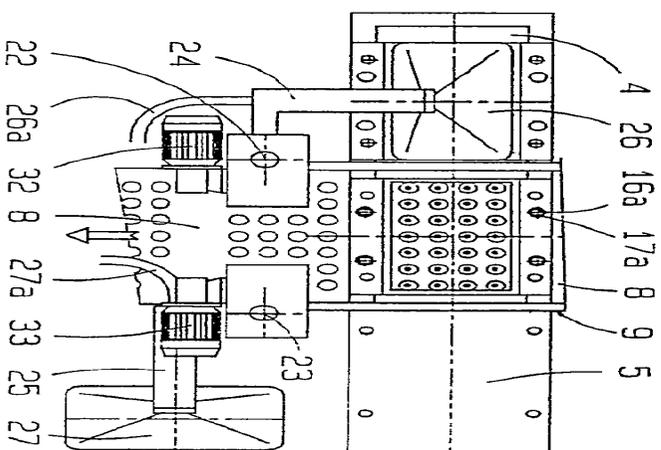


FIG. 17

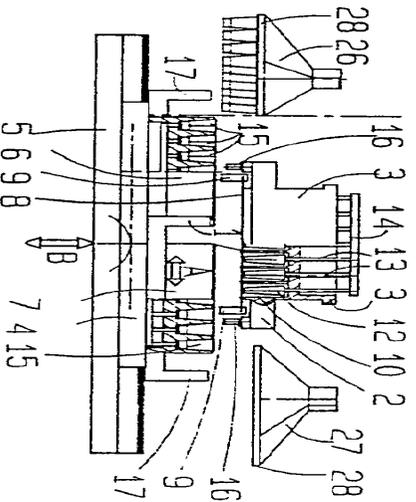


FIG. 18

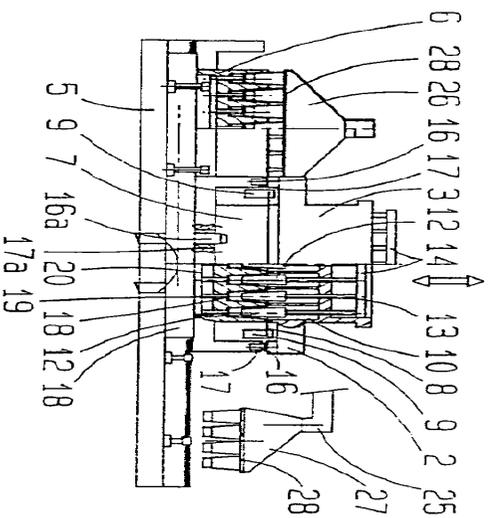


FIG. 19

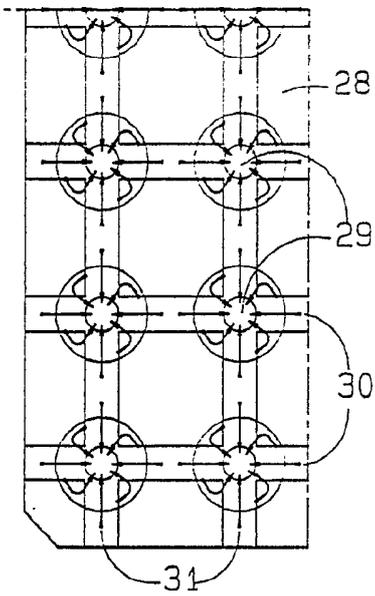


FIG. 20

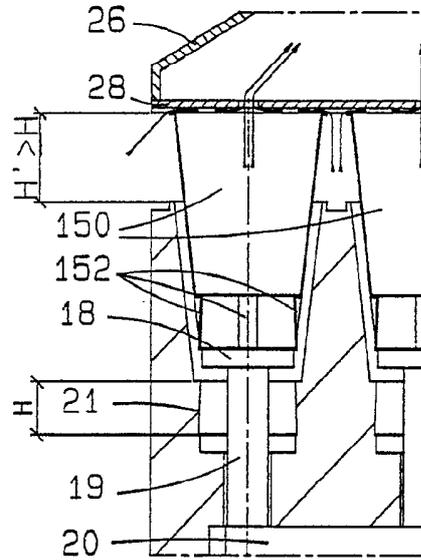


FIG. 21A

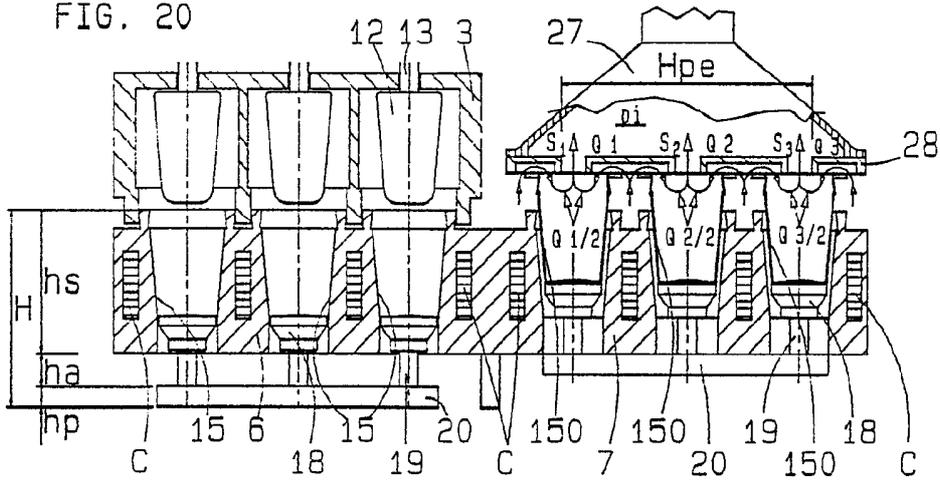


FIG. 21B

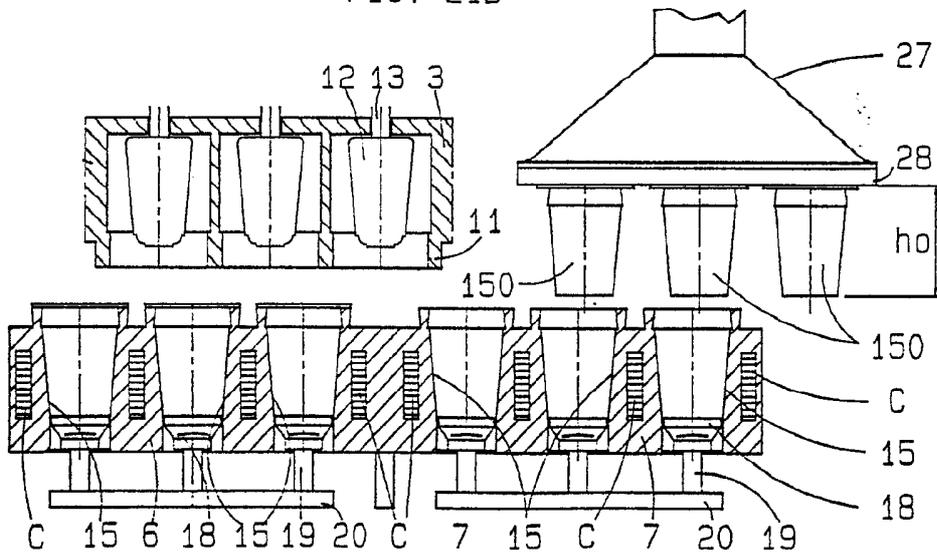


FIG. 21C

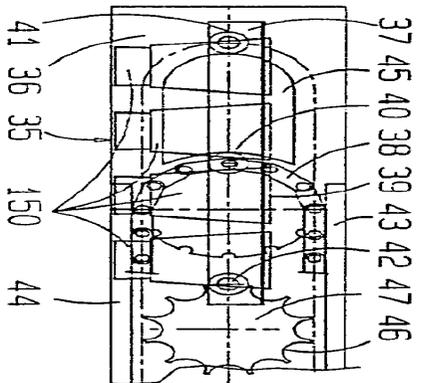


FIG. 22

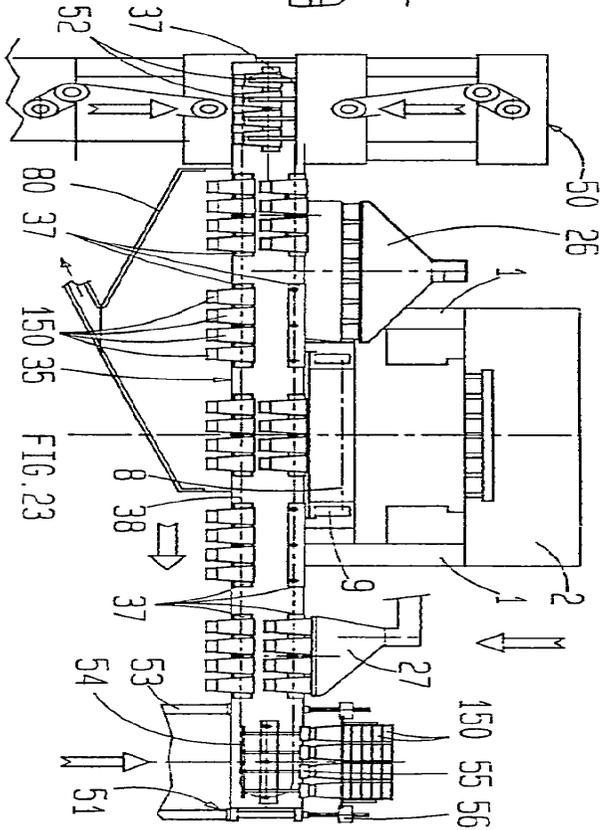


FIG. 23

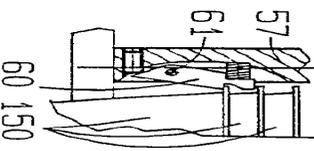


FIG. 24

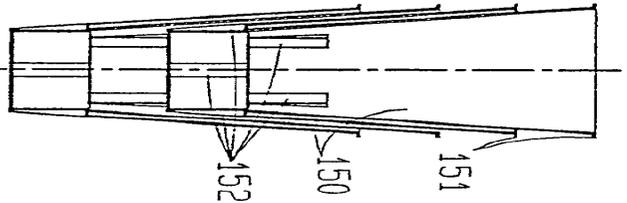


FIG. 25A

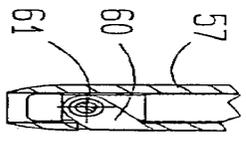


FIG. 28

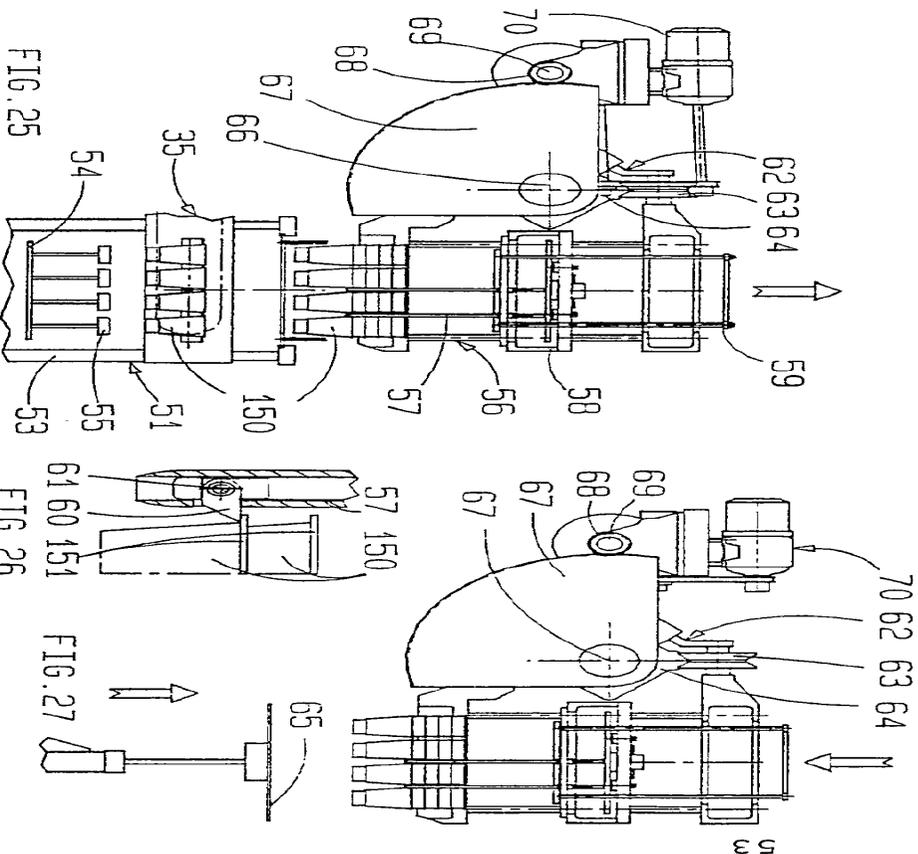


FIG. 25

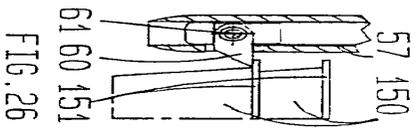


FIG. 26

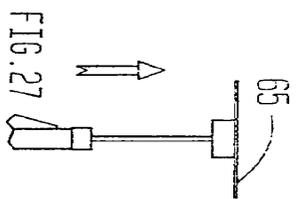


FIG. 27

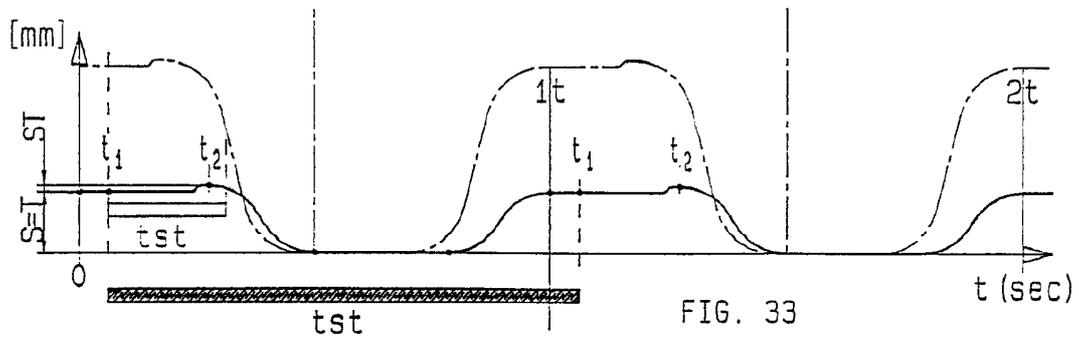
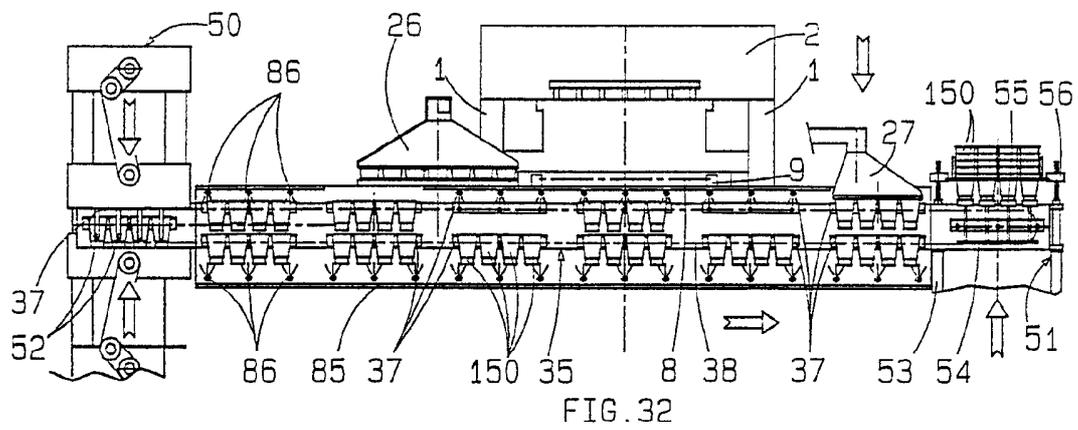
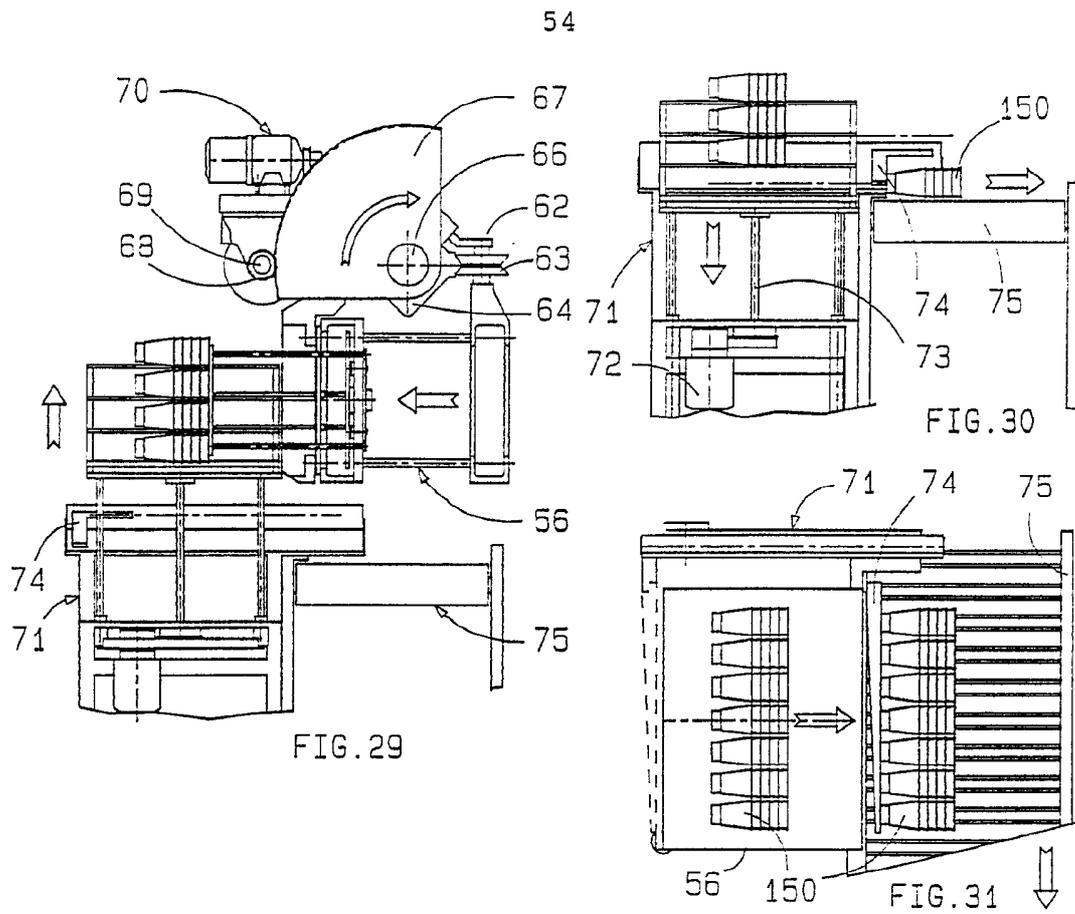


FIG. 34

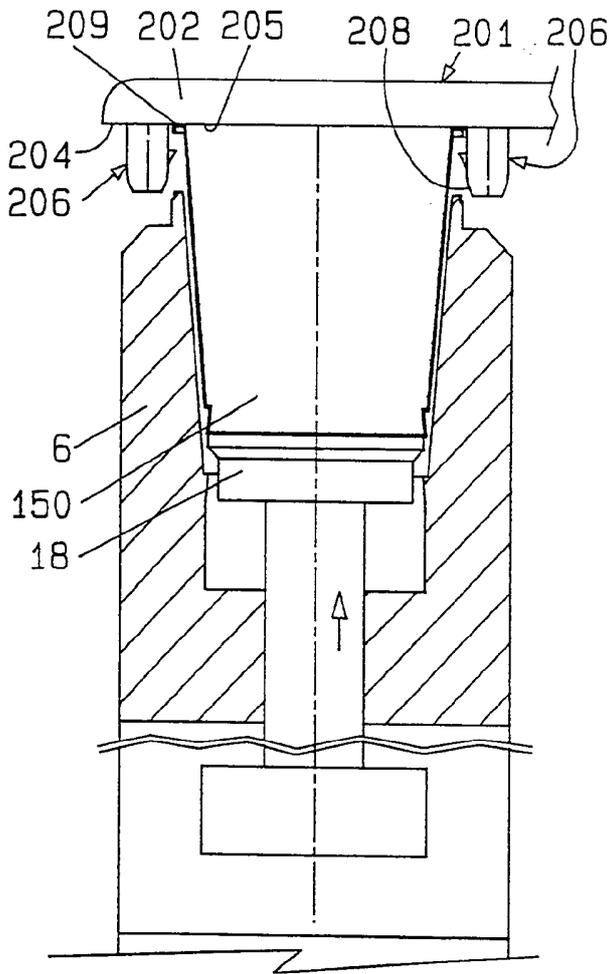


FIG. 35

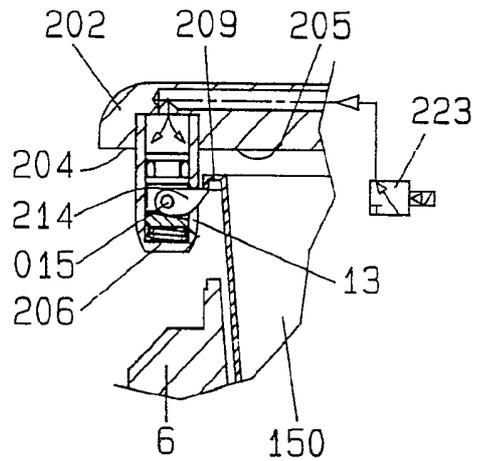
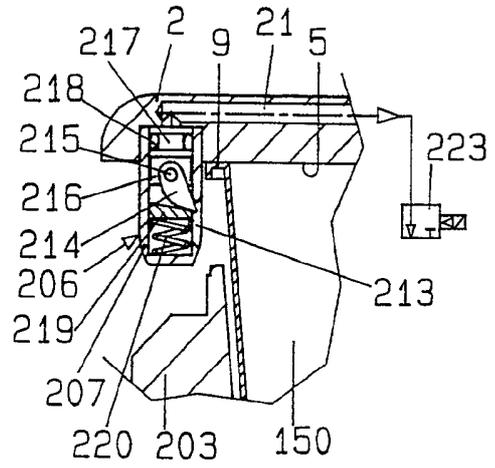


FIG. 36

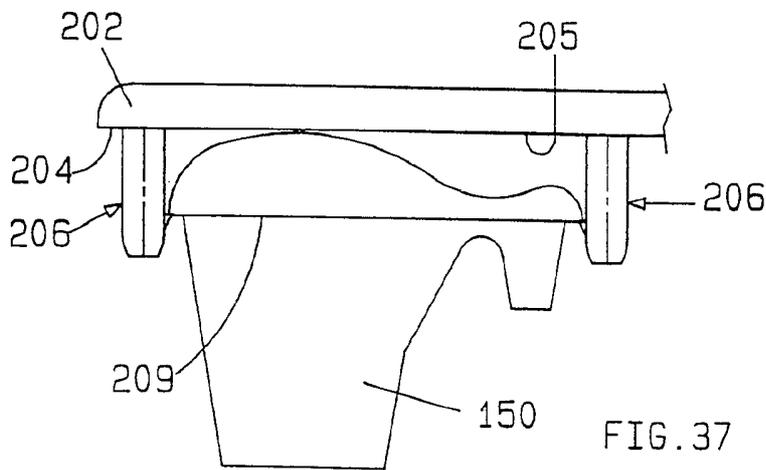


FIG. 37

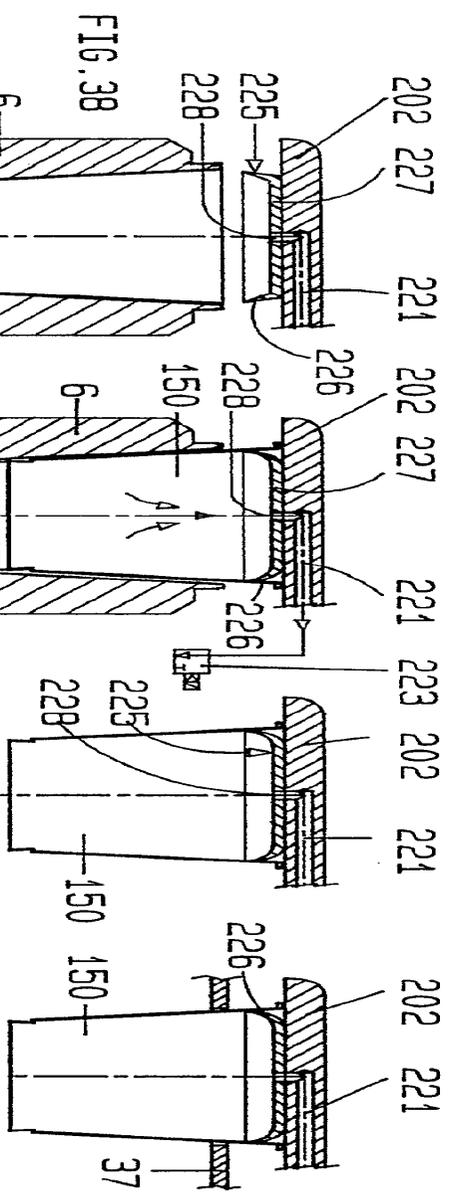


FIG. 38

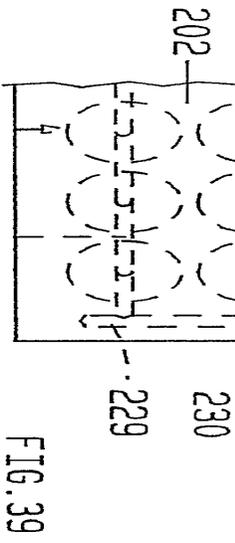


FIG. 39

FIG. 40

FIG. 41

FIG. 42

FIG. 43

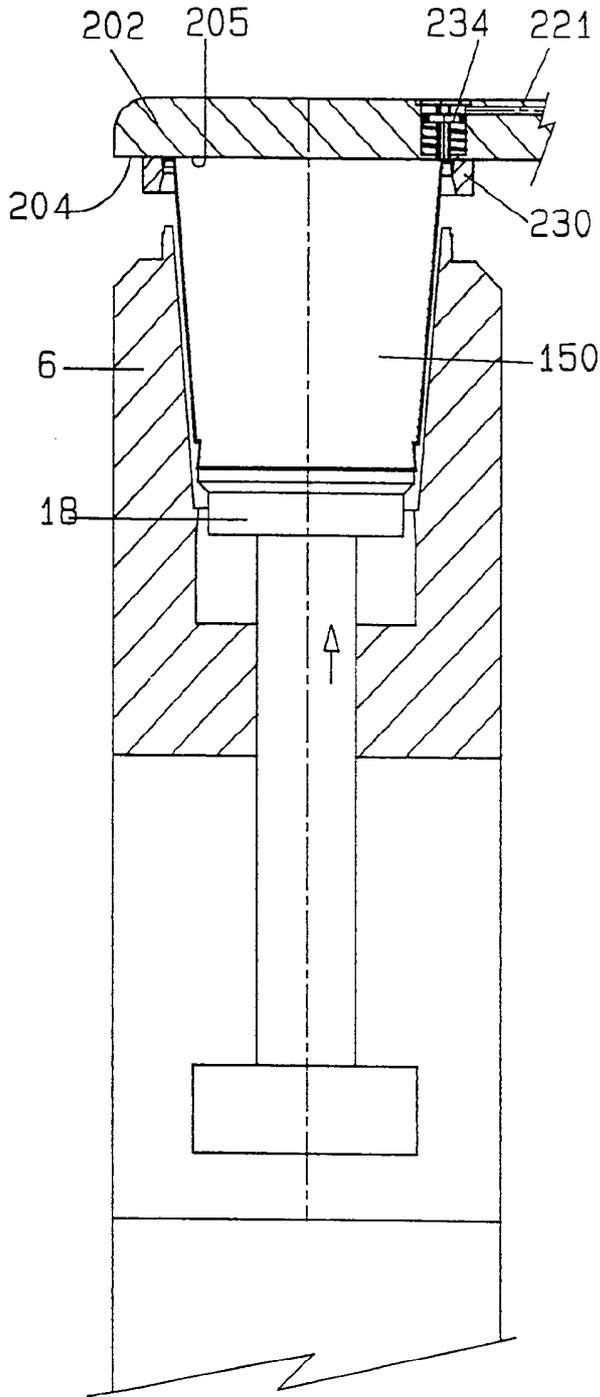


FIG. 44

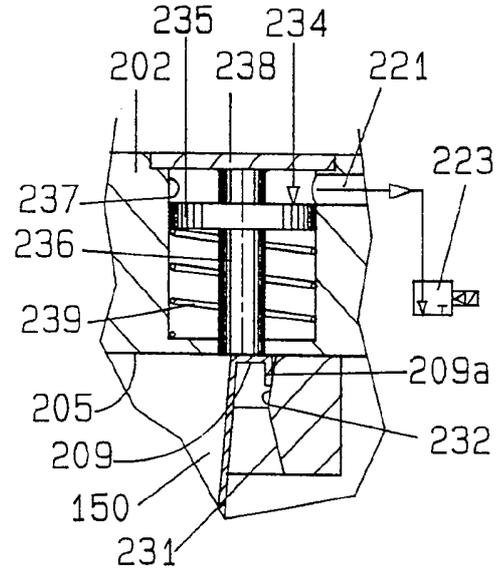


FIG. 45

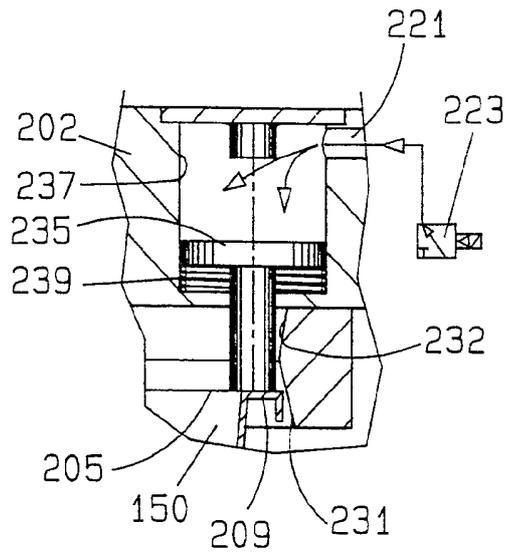
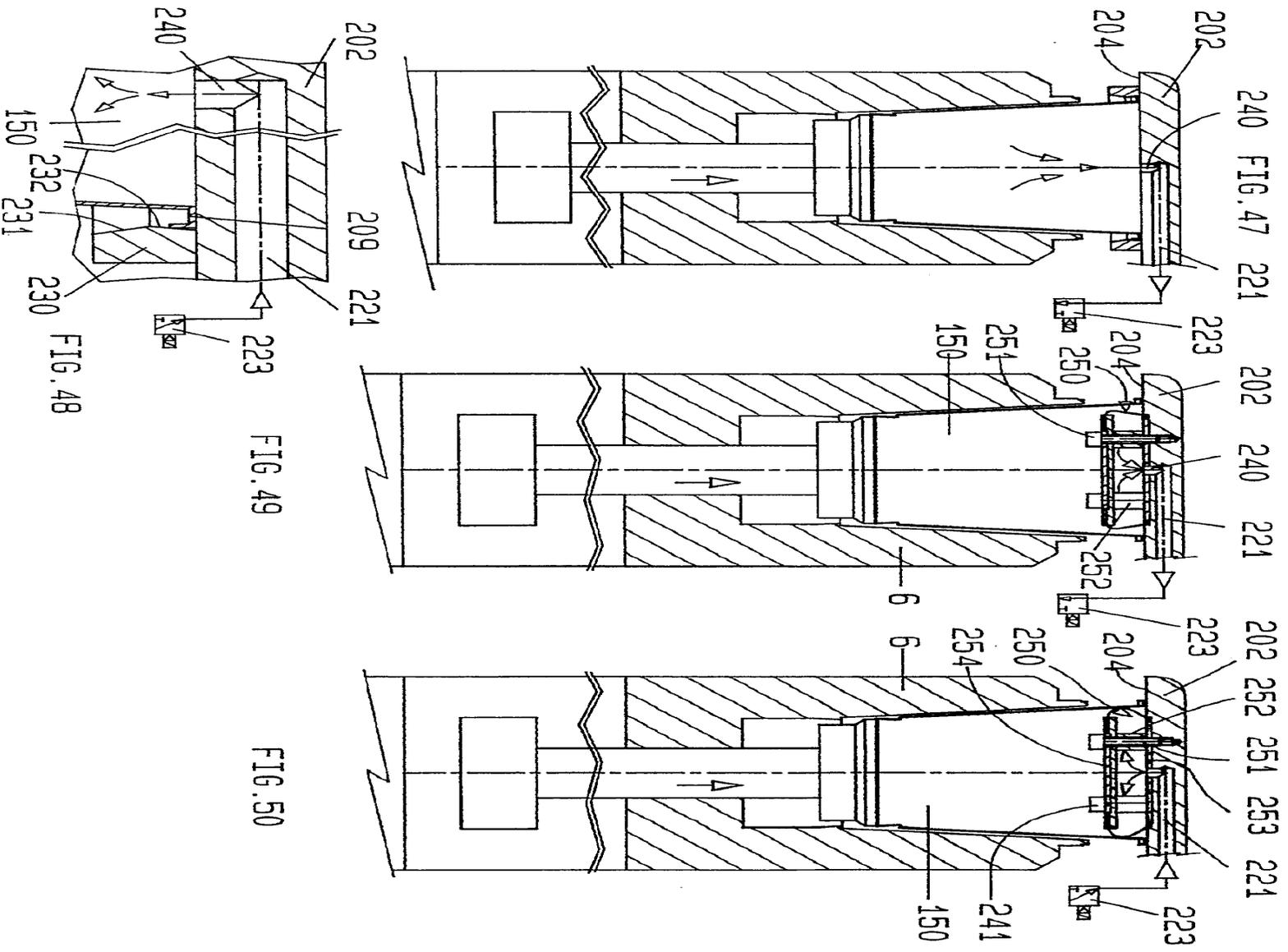


FIG. 46





Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2  
de la loi belge sur les brevets d'invention  
du 28 mars 1984

Numero de la demande  
nationale

BE 9300086  
BO 4269

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y,D A	CH-A-625 742 (O.M.V.) * le document en entier * ---	1, 12 2-11, 13-38	B29C51/26 B29C51/44 B29C51/20
Y	US-A-3 417 428 (RUPERT) * le document en entier * ---	1, 12	
A	US-A-3 540 371 (RUDOLPH ET AL.) * le document en entier * ---	1, 12	
A	DE-C-3 724 178 (O.M.V.) * le document en entier * ---	14, 15, 18	
A,D	GB-A-2 149 717 (O.M.V.) * abrégé * ---	14, 15, 18	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 207 (M-500)(2263) 19 Juillet 1986 & JP-A-61 047 232 ( MEIWA SANGYO K.K. ) 7 Mars 1986 * abrégé *	16	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	US-A-3 499 063 (NINNEMAN ET AL.) * figure 6 * -----	21-23	B29C
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur	
22 JUILLET 1993		SOZZI R.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P0448)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 9300086  
BO 4269

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

22/07/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH-A-625742	15-10-81	Aucun	
US-A-3417428		Aucun	
US-A-3540371	17-11-70	Aucun	
DE-C-3724178	09-06-88	AU-B- 598934 BE-A- 1003481 CH-A- 673431 FR-A- 2616103 GB-A, B 2205272 JP-A- 1011775 NL-A- 8801417 SE-A- 8800795 US-A- 4872826	05-07-90 07-04-92 15-03-90 09-12-88 07-12-88 17-01-89 02-01-89 06-12-88 10-10-89
GB-A-2149717	19-06-85	AT-B- 392234 AU-B- 558959 AU-A- 3516484 BE-A- 901010 CA-A- 1232423 CH-A- 663571 DE-A, C 3439660 FR-A, B 2557017 JP-C- 1520740 JP-A- 60132730 JP-B- 63065494 NL-A- 8403480 SE-B- 465415 SE-A- 8405703 SU-A- 1378778 US-A- 4560339	25-02-91 12-02-87 30-05-85 08-05-85 09-02-88 31-12-87 23-05-85 28-06-85 29-09-89 15-07-85 15-12-88 03-06-85 09-09-91 16-05-85 28-02-88 24-12-85
US-A-3499063	03-03-70	GB-A- 1212189	11-11-70