

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1001337A7

NUMERO DE DEPOT : 8800024

Classif. Internat.: A23L

Date de délivrance : 03 Octobre 1989

Le Ministre des Affaires Economiques,

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 11 Janvier 1988 à 15h30
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

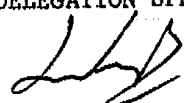
ARTICLE 1.- Il est délivré à : GEVAERT Johan
Latemstraat 177, 9830 ST. MARTENS-LATEM(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : COLENS Alain, BUGNION S.A., Rue de Namur, 43 bte 3 -
1000 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE POUR LA PREPARATION DE MATIERES ALIMENTAIRES A BASE DE CEREALES EXPANSEES, DISPOSITIFS POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE, ET DISPOSITIF D'ALIMENTATION EN MATIERES PREMIERES.

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 03 Octobre 1989
PAR DELEGATION SPECIALE :


WILLY L.
Directeur.

PROCÉDE POUR LA PREPARATION DE MATIERES ALIMENTAIRES A BASE DE
CEREALES EXPANSEES, DISPOSITIFS POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE
PROCÉDE, ET DISPOSITIF D'ALIMENTATION EN MATIERES PREMIERES.

5 Il est connu de longue date de fabriquer des
produits alimentaires cuits sous pression et ensuite expansés,
dans un moule chauffé constitué d'une matrice dans laquelle
s'engage un poinçon, qui soumet les céréales à une pression
élevée, suite à quoi un écartement brusque des éléments du
10 moule se produit sans que celui-ci ne s'ouvre, ce qui permet
d'obtenir un produit plus ou moins homogène, constitué de
grains de céréales expansés imbriqués les uns dans les autres.

Des dispositifs automatiques ont été utilisés pour
la préparation de tels produits dans lesquels le poinçon est
15 actionné par une came, et qui comportaient des arêtes vives de
la came et de l'organe suiveur, nécessaires pour obtenir une
expansion rapide avec l'utilisation d'une came tournant à
vitesse constante. Ces dispositifs se détérioraient
rapidement, à cause de la pression importante nécessaire
20 pendant la cuisson des céréales, suite à quoi la vitesse
d'expansion nécessaire pour obtenir les produits ne pouvait
plus être atteinte.

Pour pallier à cet inconvénient, un dispositif a été
breveté le 9/05/73 (brevet Belge 799316) revendiquant
25 l'invention de moyens pour libérer momentanément la came de
son organe d'entraînement, et permettre ainsi l'obtention
d'une expansion rapide tout en faisant usage d'un organe
suiveur en forme de galet, coopérant avec une came comportant
des transitions peu prononcées. Ce dispositif comporte
30 également des moyens pour régler la vitesse de l'expansion, ce
qui permet de réduire le choc de l'organe suiveur sur la came
lors de l'expansion.

Le 22/06/78, un nouveau brevet Belge, le 868361 a
été déposé, concernant un dispositif pour la préparation de
35 produits alimentaires à base de céréales cuites sous pression

et ensuite expansées, selon lequel la pression est appliquée sur le moule non plus au moyen d'une came, mais à l'aide d'un vérin, dispositif qui présente une butée mobile capable d'arrêter la course du poinçon ou d'un organe d'entraînement du poinçon dans une position dans laquelle le vérin n'exerce plus de pression sur le moule, et dans laquelle l'expansion est achevée. La production de produits alimentaires à base de céréales cuites et expansées requiert une course de fermeture relative importante des éléments du moule, course qui ne demande qu'une faible consommation d'énergie, alors que la pression en fin de course doit être très importante.

Ainsi, le dispositif préconisé selon le brevet 868361 fait avantageusement usage d'un moyen connu de la technique employé dans de nombreuses presses en mécanique, la genouillère.

Le brevet Européen 6575 a été déposé pour différents pays, dont la portée a été fortement réduite suite à une procédure d'opposition.

Une revendication importante de nouveauté du dispositif selon le brevet 868361 consiste en ce que les produits sont expansés de manière précise.

Un inconvénient important du dispositif selon ce brevet est le choc qui a lieu entre un organe d'entraînement du poinçon et un organe de butée lors de l'expansion des céréales, choc générateur de ruptures de pièces et d'usure anormale.

Afin de tenter de remédier à ces inconvénients, un brevet Belge No 886895 a été déposé le 29 décembre 1980.

Le déposant analyse les problèmes rencontrés dans le dispositif selon le Brevet Belge 868361, et pense résoudre les problèmes de bris de l'organe de butée et de son point d'attache par l'utilisation d'une butée fixe, conception qui rend nécessaire la mobilité des deux parties du moule, matrice et poinçon.

Par cette séparation des mouvements, il lui est possible d'employer des vérins de plus faible section associés à des moyens de verrouillage.

Il pense également obtenir par ce fait une position d'expansion invariable dans le temps, du fait d'une réduction de l'usure de l'organe de butée. Néanmoins, le choc d'un organe d'entraînement d'un des éléments du moule sur une butée
5 maintenant massive est toujours existant et générateur de ruptures de pièces.

Le 6 juillet 1982, le meme demandeur dépose le brevet Belge 893770, relatif à un dispositif susceptible de résoudre les problèmes de chocs rencontrés dans les
10 dispositifs précédents.

Pour éviter bris de pièces et usure, il conçoit un système hydropneumatique générateur d'une expansion brusque des produits, ou la fin de l'expansion consiste non en un arrêt brutal de l'élément mobile du moule, mais en un
15 changement brusque de la vitesse de déplacement dudit élément, changement de vitesse intervenant sensiblement au moment où les céréales sont entièrement expansées. La conicité des moules permet à ce moment une évacuation de l'excédent de vapeurs et de gaz.

20 Le système fonctionne au moyen d'une pompe hydraulique, l'air comprimé dans la partie supérieure du vérin principal assurant une éjection rapide du fluide hydraulique du vérin de façon à obtenir une vitesse d'expansion suffisante.

25 Le 11 Mai 1982, un brevet U.S.A. No 4328741 est déposé. Selon ce brevet, un système de vérins soumet une quantité de céréales à une cuisson sous haute pression, suite à quoi un mouvement brusque d'une des parties du moule permet une expansion des grains, le moule s'ouvrant légèrement afin
30 de libérer l'excédent de vapeur, pour immédiatement recomprimer le contenu du moule.

Ce dispositif ne peut néanmoins fonctionner qu'avec des céréales ayant subi un lavage et une préparation particulière, contrairement à tous les autres dispositifs
35 connus avant, et qui peuvent utiliser des céréales à leur état naturel.

Le 17 Janvier 1986, un brevet Belge No 902360 est

déposé dans lequel il est fait appel à un multiplicateur de pression hydropneumatique présentant les memes avantages que la genouillère du brevet 868361 pour réaliser un déplacement important avec une dépense d'énergie relativement faible, 5 déplacement caractérisé par une pression très importante en fin de course.

Selon ce dispositif, le système hydropneumatique réalise, lors de l'expansion, une succion d'une quantité de fluide hydraulique hors de la chambre du vérin comprimant les 10 produits. Ceci permet une expansion beaucoup plus rapide que celle que la viscosité de l'huile ne permettrait normalement.

Enfin, le 18 Avril 1986, le brevet Belge 904631 est déposé, relatif à un dispositif à genouillère actionné par un vérin hydraulique.

15 L'emploi d'un médium hydraulique, dont la viscosité limite la vitesse des vérins, et qui ne permettait pas une expansion suffisamment rapide, à plus forte raison accouplé à une genouillère, a été rendu possible en libérant partiellement la genouillère de son vérin d'entraînement avant 20 l'expansion des céréales. Dans tous les dispositifs mentionnés, les concepteurs se sont attachés à réaliser des appareils permettant la production de produits de dimensions invariables, et présentant une grande fiabilité.

A cet effet, ils se sont attachés à réaliser la 25 position d'expansion de la façon la plus précise possible.

Le but des concepteurs a été également d'obtenir une vitesse d'expansion invariable, malgré les différences de degré d'humidité des céréales d'une livraison de matières premières à l'autre, des variations du pourcentage d'agents 30 contenus dans ces céréales (cellulose et autres) favorisant l'expansion.

Une caractéristique très désirable de dispositifs pour la préparation de matières alimentaires cuites et ensuite expansées est une répartition la plus uniforme possible de la 35 matière première sur ou dans le moule par le mécanisme doseur.

D'autre part, ce mécanisme doseur doit introduire chaque fois une quantité de produits rigoureusement identique,

ceci sous peine d'augmenter encore les variations de vitesse d'expansion, néfastes selon les conceptions anciennes.

Les mécanismes doseurs permettant une bonne répartition des matières premières entre les parties du moule
5 n'ont pas jusqu'à présent, fait preuve d'une constance suffisante, et, inversement, si la quantité était plus constante, la répartition n'était plus régulière.

AMELIORATIONS :

10

Une caractéristique importante du procédé selon l'invention est que, dans sa conception, on n'a pas tenté d'obtenir à tout prix une épaisseur constante des produits.

Au contraire, les céréales peuvent subir une
15 expansion à l'encontre d'une pression constante susceptible de calibrer le produit à une épaisseur en rapport avec le volume des possibilités d'expansion, selon la teneur en composants actifs des céréales (humidité relative, teneur en cellulose...)

20

D'autre part, dans la quasi totalité des dispositifs existants, l'expansion des produits est arrêtée avant l'ouverture des éléments du moule, position dans laquelle il existe une pression résiduelle non négligeable résultant principalement d'une présence de vapeurs résiduelles de la
25 cuisson. Ceci conduit à l'obtention de produits ayant une teneur en humidité nuisant à leur bonne conservation.

Selon l'invention, les parties du moule s'entr'ouvrent en fin d'expansion, permettant un dégagement des vapeurs avant la conformation définitive du produit en
30 diminuant son degré d'humidité résiduelle, ce qui augmente sensiblement sa durée de conservation.

La conformation définitive du produit a lieu par l'application d'une pression constante, suite à l'action d'un cylindre pneumatique de faible section directement relié aux
35 conduites de distribution d'air à pression constante.

La faible puissance utilisée pour la recompression des produits et qui est égale à la puissance utilisée pour

fermer les éléments du moule diminue de façon très importante le danger d'accidents lors de travaux d'entretien du personnel.

Un autre avantage du dispositif selon l'invention est l'absence du choc mécanique d'un organe d'entraînement du moule contre une butée fixe ou mobile. Ceci permet une construction extrêmement légère, ainsi qu'une très bonne tenue dans le temps. L'usure d'éléments mécaniques spécifiques au dispositif suite à de nombreux cycles d'expansion est quasi
10 inexistante. Une autre caractéristique importante de l'invention réside dans le mécanisme doseur, qui permet une répartition régulière des matières premières entre les parties du moule, tout en assurant une grande constance de la quantité de matières premières déposées à chaque cycle, et un échange
15 très facile de la pièce assurant ce dosage.

Comme exposé plus haut, le fait de cuire sous pression et d'expanser des céréales demande une course importante d'au moins une partie du moule, pour la réalisation de laquelle une dépense réduite d'énergie suffit, ainsi qu'une
20 pression importante en fin de course, sur une distance relativement réduite.

Les memes caractéristiques sont requises dans les presses d'injection plastique. C'est ainsi que la genouillère est employée depuis de nombreuses années (BASF 1970), associée
25 à un vérin, dans de telles presses d'injection. Elle réunit en effet la possibilité d'obtenir une course de fermeture importante du moule avec une dépense d'énergie relativement réduite, et en fin de course, permet l'obtention d'une pression très élevée avec le meme vérin de section
30 relativement faible. En outre, lorsque les bras de la genouillère sont en alignement, ils résistent à l'augmentation de la pression provoquée par l'injection des plastiques.

Ceci est similaire à l'augmentation de la pression dans le moule causée par la cuisson des céréales, par exemple
35 dans le dispositif selon le brevet Belge 868361.

Un autre dispositif équivalent connu de longue date (BASF 1970) dans les presses d'injection plastiques consiste

en un ensemble de deux vérins de sections différentes. Un petit vérin réalise la plus grande partie de la course avec une faible dépense d'énergie, suite à quoi un dispositif de verrouillage entre en action pour permettre à un vérin plus important de réaliser une pression de fermeture importante. Le but de cette construction est d'alléger au maximum l'appareil tout en présentant les memes avantages que la genouillère.

L'application de cette construction connue à la cuisson et à l'expansion de céréales permet, par une légère modification de son fonctionnement, la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

DESCRIPTION DU PROCEDE SELON L'INVENTION :

15 L'invention est relative d'abord à un procédé pour la préparation de produits alimentaires à base de céréales cuites sous pression et expansées, permettant d'obtenir des produits d'une consistance remarquablement constante.

Selon l'invention, des céréales sont amenées dans un moule chauffé, et ensuite soumises à une pression particulièrement importante, de l'ordre de 60 Kg/cm², ensuite expansées, cette expansion étant rendue possible par un écartement des éléments du moule, jusqu'à une position dans laquelle les éléments du moule sont entr'ouverts, ceci afin de permettre le dégagement d'une grande partie des vapeurs résultant de la cuisson, suite à quoi les éléments du moule sont rapprochés à nouveau sous l'effet d'une force élastique constante, ce mouvement cessant lorsque la consistance du produit atteint une valeur déterminée par la force appliquée, suite à quoi le moule est ouvert, et les produits obtenus peuvent en être extraits et une nouvelle quantité de matières premières introduites en vue d'un nouveau cycle.

DESCRIPTION DES DISPOSITIFS SUIVANT L'INVENTION :

35

La figure 1 représente, en section, un premier dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé selon

l'invention.

La figure 2 représente, en perspective et avec brisures partielles, une variante du dispositif selon la figure 1.

5 La figure 3 représente, en section, un dispositif de dosage et d'introduction de matières premières selon l'invention.

DESCRIPTION DU DISPOSITIF SELON LA FIGURE 1 :

10

Dans ce dispositif, il est fait usage de l'assemblage de vérins selon le système d'injection de plastiques de la figure 2. Les deux vérins en ont été inversés, pour éviter l'échauffement du vérin principal par la 15 chaleur dégagée par le moule, et les éléments de verrouillage n'agissent plus dans des échancrures de la tige commune aux deux vérins, mais sur le corps extérieur maintenant commun aux deux vérins, qui forment en fait un seul vérin à double effet asymétrique.

20

Un chassis 2 porte la matrice 1 du moule. Le poinçon 4 coopérant avec cette matrice est relié à la tige 5 de la partie de forte puissance du cylindre, tige guidée dans le palier 6.

Des éléments de verrouillage 8 supportés par le 25 plateau 10, solidaire du chassis 2, et actionnés pas des vérins 9 peuvent maintenir le manteau 7 de la section de forte puissance du cylindre afin de lui permettre d'appliquer sa pression sur le moule.

La tige 12 de la partie de faible puissance 11 du 30 cylindre est également reliée au chassis 2.

DESCRIPTION DU DISPOSITIF SELON LA FIGURE 2 :

Sur un bati 13 sont montées deux colonnes de guidage 35 2 portant à leur extrémité supérieure une plaque 4. Sur ces colonnes, entre le bati et le plateau, une plaque mobile 7 est montée à coulissement au moyen des paliers 1. Les plaques 4 et

7 portent les éléments 5 et 6 d'un moule chauffé.

La plaque 7 est mobile verticalement, commandée par une genouillère constituée des biellettes 9 et 15, reliées à pivotement aux paliers 8, solidaires de la plaque 7, au palier 5 14 fixé au bati 13, et par le tourillon 10 à la tige 16 de la partie de forte section 17 d'un cylindre à double effet.

La partie de faible section 19 de ce cylindre est reliée par sa tige 22 à un tourillon 24 enmanché sur l'arbre 25 solidaire du bati 13 par les montants 23.

10 Cet arbre 25 porte, montées à pivotement, les plaques 11, reliées entre elles par l'entretoise 12.

Les deux parties du cylindre étant en bout de course, les éléments du moule sont fermés, les biellettes 9 et 15 de la genouillère ont sensiblement dépassé le point où 15 elles sont alignées les unes par rapport aux autres, la pression dans le moule ayant donc légèrement diminué, les plaques 11 peuvent tomber par gravité par l'avancement de la plaque 18 solidaire du cylindre, jusqu'au contact du tenon 21 solidaire d'une de ces plaques avec la tige du cylindre 20 20 fixé au bati 13.

DESCRIPTION DU DISPOSITIF SELON LA FIGURE 3 :

Ce dispositif comporte essentiellement trois plaques 25 mobiles, 7, 8 et 11, représentées en section longitudinale, et capable de coulisser dans des rainures pratiquées dans des blocs de guidage fixes non représentés, dans leur sens longitudinal.

Une tubulure d'admission de matières premières 5 et 30 la plaque 4 sont également fixes par rapport au dispositif de cuisson.

La plaque 7 comporte un godet doseur 6 qui peut être facilement interchangeable.

La plaque 11 est entraînée, par exemple par un vérin 35 9, fixe, et porte un doigt d'entraînement 12 passant par une rainure 10 pratiquée dans la plaque 8 et par une ouverture de la plaque 7

La plaque 8 est pourvue d'une cavité 1 dans le centre de laquelle se trouve une pièce conique 3, portée par les tiges 2, de façon à former un passage annulaire.

5 FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF SELON LA FIGURE 1 :

Après l'introduction d'une certaine quantité de céréales à cuire et à expanser dans le moule par un dispositif accessoire, non représenté, la partie de section faible 11 du cylindre est mise sous pression, la tige 5 restant en position basse dans la partie 7 du cylindre, ce qui amène le poinçon 4 largement à l'intérieur de la matrice 1 avec laquelle il coopère. La tige 12 vient en butée contre le bas de la partie 11 du cylindre.

15 Des éléments de verrouillage 8 sont ensuite amenés en position, par exemple à l'aide des petits vérins 9, de façon à servir d'appuis lors de l'action de la partie de section importante 7 du cylindre.

La partie de section importante 7 du cylindre est 20 ensuite mise sous pression. La montée de la tige 5 provoque une pression de l'ordre de 60 Kg/cm² sur les céréales, tandis que la partie 7 du cylindre refoule vers le bas le corps du cylindre, surmontant la poussée de la section 11, et prenant appui sur les éléments de verrouillage 8.

25 Après un certain temps, la cuisson étant terminée, la pression est inversée dans la partie de section importante 7 du cylindre, provoquant la descente brusque du poinçon 4. La pression très importante qui réside à ce moment entre la matrice 1 et le poinçon 4 neutralise la poussée du cylindre 30 11, maintenant le corps 7 du cylindre en appui contre les moyens de verrouillage 8.

La tige 5 de la partie 7 du cylindre venant en bout de course, le cylindre étant toujours en appui sur les éléments de verrouillage 8, le moule s'entr'ouvre suffisamment 35 pour permettre l'échappement des vapeurs et des gaz produits par la cuisson sans perte importante de matières premières.

Lorsque la pression à l'intérieur du moule a baissé

- 11 -

en dessous de la valeur de pression résultant de l'action de la partie de faible section 11 du cylindre sur le poinçon, cette partie de faible section du cylindre, qui est toujours sous pression, referme le moule sous une pression constante d'une valeur appropriée afin d'obtenir un produit 3 de consistance désirée et constante. La figure représente le dispositif dans cette position.

Les éléments de verrouillage libérés de leur fonction sont alors ramenés à leur position initiale par les vérins 9, pour permettre la descente de la section 7 du cylindre, suite à quoi la pression est inversée dans la partie 11 du cylindre, et le moule peut s'ouvrir entièrement afin de permettre l'éjection des produits et le début d'un nouveau cycle.

Le système de vérins décrit permet la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, et la réalisation d'un dispositif d'une très grande simplicité, et relativement économique en force motrice.

Il est possible de diminuer encore plus la consommation en air comprimé utilisé afin d'actionner les vérins en incorporant au dispositif une genouillère qui, seule, ne permettrait pas la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

L'apparente complication mécanique qui résulte de cette combinaison est compensée par la réduction très importante de la section du système à vérins, et de l'inertie des pièces en mouvement, ce qui permet la réalisation d'un dispositif extrêmement léger, d'un poids n'atteignant pas le quart de celui du plus léger des dispositifs de préparation de produits alimentaires à base de céréales expansées existant actuellement.

FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF SELON LA FIGURE 2:

Le dispositif étant en position de début de cycle, position représentée sur la figure, un dispositif non représenté introduit entre les éléments du moule une certaine

quantité de matières premières. Les deux parties du cylindre à double effet sont à ce moment sous pression inversée, maintenant le dispositif dans cette position.

La partie 19 du cylindre est mise sous pression, ce qui provoque une avancée du corps du cylindre, amenant le poinçon 6 largement à l'intérieur de la matrice 5, dans une position telle que la distance entre le poinçon et le fond de la matrice soit largement inférieure à l'épaisseur minimum tolérable des produits finis. Le piston solidaire de la tige 22 du cylindre 19 vient en bout de course, et les plaques 11 qui reposaient sur la plaque 18 tombent jusqu'au contact avec la tige inactive du cylindre 20

La partie 17 du cylindre, de section importante, est alors mise sous pression, soumettant le moule à une pression très élevée. La plaque 18 est alors repoussée contre les plaques 11, ayant une fonction de moyens de verrouillage, la partie 19 de faible section du cylindre est recomprimée, et la genouillère, avantageusement, dépasse légèrement le point où les biellettes 9 et 15 se trouvent en alignement, pouvant se bloquer par exemple contre une butée non représentée, solidaire du châssis 13.

Après un certain temps, la cuisson sous pression des céréales étant achevée, la pression est à nouveau inversée dans la partie de forte section 17 du cylindre. La traction sur la tige 16 de ce cylindre peut amener le cylindre 19 en fin de course, dégageant la plaque 18 des moyens de verrouillage 11. La pression des vapeurs et gaz provenant de la cuisson se dégageant dans le moule impriment aux biellettes de la genouillère un mouvement plus rapide que le mouvement de translation normal de la partie 17 de section importante du cylindre, mouvement freiné par le laminage de l'air dans les conduites, et maintient, ou, le cas échéant, réapplique la plaque 18 contre les moyens de verrouillage 11. Ce contact éventuel en cours d'expansion se produit sans choc, étant provoqué par une augmentation de la force résultant de la pression déagée dans le moule, qui devient graduellement supérieure à la force développée par la partie 19 du cylindre,

toujours sous pression.

Au moment où la partie de section importante 17 du cylindre atteint sa fin de course, le choc est amorti par le laminage interne de l'air s'échappant de la partie non
5 alimentée en pression de ce cylindre.

Lorsque la partie la plus importante de la pression résultant des gaz produits par la cuisson, et qui s'échappent par l'interstice produit par la conicité du moule entr'ouvert, est tombée à une valeur inférieure à celle de la pression
10 produite par l'action de la partie de section faible 19 toujours active, le poinçon remonte dans la matrice, calibrant le produit à une consistance déterminée, et dégageant la plaque 18 des organes de verrouillage 11.

Le cylindre 20 est alors mis sous pression, relevant
15 les moyens de verrouillage 11 libérés en agissant sur l'ergot 21, solidaire de ces moyens, la pression dans la partie de faible section 19 du cylindre est inversée, et le poinçon revient dans sa position de départ.

Un dispositif non représenté extrait alors le
20 produit fini, introduit une nouvelle quantité de matières premières, et un nouveau cycle peut recommencer.

FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF SELON LA FIGURE 3 :

25 Les trois plaques étant en position de départ du cycle, comme représentées sur la figure 3, une certaine quantité de céréales est admise par gravité dans le godet doseur 6.

La plaque 11 est alors entraînée vers le moule, et
30 entraîne dans un premier temps la plaque 7 au moyen du doigt 12.

Au moment où le godet 6 dépasse l'avant de la plaque 4, son contenu commence à se déverser dans le volume annulaire compris entre la cavité 1 de la plaque 8 et la pièce conique
35 3. l'avancée de la plaque 11 retient les matières premières dans ce volume annulaire, tandis que la plaque 7 obstrue la tubulure d'admission 5.

Le doigt 12 atteignant l'avant de la rainure 10, la plaque 8 est également entraînée vers l'avant, entre les parties du moule, et pouvant chasser hors du moule le produit fini, résultant du cycle précédent.

- 5 Le mouvement est alors inversé, et les plaques 11 et 7 retournent vers leur position de départ, la plaque 8 n'étant pas entraînée, et le contenu de la cavité 1 se déverse sur la partie inférieure du moule.

Le doigt 12 atteignant l'autre extrémité de la rainure 10, la plaque 8 est également entraînée, et les trois plaques reviennent en position de départ.

Le godet 6 s'emplit à nouveau par gravité d'une nouvelle quantité de matières premières provenant de la tubulure 5, et le cycle peut recommencer.

15

- - - - -

Il va de soi que le dispositif selon l'invention n'est pas limité aux exemples mentionnés ci-dessus. C'est ainsi que tout autre assemblage de leviers peut transmettre le mouvement des vérins au moule, que n'importe laquelle des parties du moule peut être actionnée, aussi bien que les deux parties, et que le dispositif peut comprendre un plus grand nombre de cylindres.

REVENDEICATIONS

1 Procédé pour la préparation de produits
5 alimentaires à base de céréales cuites sous pression, et
ensuite expansées, selon lequel des céréales sont introduites
dans un moule chauffé, et ensuite cuites sous pression, le
rapprochement relatif des éléments du moule comportant une
position de fermeture, dans laquelle les éléments du moule
10 sont largement engagés l'un dans l'autre, et ensuite une
position de mise sous pression, caractérisé en ce qu'à la fin
de la cuisson un écartement des éléments du moule se produit,
Jusqu'à une position dans laquelle les éléments du moule sont
entr'ouverts afin de permettre un dégagement des gaz provenant
15 de la cuisson, position dans laquelle la pression de fermeture
puisse rester appliquée sur le moule de telle façon que, la
pression des gaz provenant de la cuisson des céréales entre
les éléments du moule ayant baissé en dessous d'une valeur
prédéterminée par la pression de fermeture du moule, une
20 recompression des produits puisse se produire jusqu'à une
position dans laquelle s'équilibrent la résistance à la
compression des produits et la valeur de la pression de
fermeture appliquée.

2 Dispositif pour la préparation de produits
25 alimentaires à base de céréales cuites et ensuite expansées,
comprenant un moule, chauffé, constitué d'un poinçon et d'une
matrice mobiles entre une position d'ouverture ou leur
écartement est maximal. une position de fermeture dans
laquelle les éléments du moule sont largement engagés l'un
30 dans l'autre, et une position de mise sous pression dans
laquelle les céréales sont cuites sous pression, le mouvement
relatif des éléments du moule étant assuré par l'action d'au
moins deux vérins de sections différentes et de moyens de
verrouillage, pouvant provoquer la fermeture des éléments du
35 moule par l'action en succession d'au moins un vérin de
section relativement faible, ensuite de moyens de
verrouillage, et enfin d'au moins un cylindre de section plus

forte, un dispositif à introduire dans le moule les matières premières, et un dispositif à extraire les produits finis, caractérisé en ce qu'à la fin de la cuisson sous pression des céréales, par l'inversion de la pression dans un vérin de forte section, un écartement des éléments du moule puisse se produire jusqu'à une position dans laquelle les éléments du moule sont entr'ouverts, permettant l'échappement des gaz et vapeurs résultant de la cuisson et de l'expansion des céréales, et en ce que durant toute la durée de la cuisson et de l'expansion, un vérin assurant la fermeture des éléments du moule puisse rester sous pression sans altérer le fonctionnement du dispositif, de telle façon que les produits finis puissent être amenés à une consistance constante au moment où la pression des gaz et vapeurs dégagés par la cuisson est tombée en dessous d'un niveau prédéterminé.

3 Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la pression résiduelle dans le moule en fin d'expansion, au moment de l'action de calibrage d'un vérin de fermeture du moule soit égale à la pression de fermeture des éléments de ce moule.

4 Dispositif selon les revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'un écartement entre les moyens de verrouillage et l'organe déplacement du moule coopérant soit possible en début d'expansion des céréales, le contact entre ces organes étant rétabli, surmontant la pression du vérin de fermeture resté actif, largement avant l'entr'ouverture des éléments du moule.

5 Dispositif suivant une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le système de vérins agit sur le moule par l'entremise d'un système de leviers. 6 Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le système de leviers interposé entre le système de vérins et le moule soit une genouillère.

8 Dispositif suivant l'une des revendications 5, 6 ou 7, caractérisé en ce que le système de vérins soit un vérin à double effet, asymétrique et coaxial.

9 Dispositif suivant la revendication 8 caractérisé

en ce que les moyens de verrouillage soient montés à pivotement sur le point d'attache du vérin.

10 Dispositif suivant l'une des revendications 8 ou 9 caractérisé en ce que les moyens de verrouillage agissent
5 sur le corps du cylindre.

11 Dispositif selon la revendication 10 caractérisé en ce qu'à la fin du mouvement de fermeture du moule, les moyens de verrouillage puissent entrer en action par gravité.

12 Dispositif pour la préparation de matières
10 alimentaires à base de céréales cuites et ensuite expansées, caractérisé en ce qu'il comprend deux plaques reliées par des colonnes, l'une de ces plaques portant un élément du moule, et une troisième plaque montée à coulissement au moyen de paliers sur lesdites colonnes et portant l'autre élément du moule, et
15 sur laquelle l'un des éléments d'un système à leviers puisse agir sans créer de porte-à-faux sur les paliers guidant la partie mobile du moule, et sur lequel agit un système à vérins quelconque.

13 Dispositif de dosage des céréales et
20 d'introduction desdites céréales entre les éléments du moule d'un dispositif de fabrication de matières alimentaires à base de céréales cuites sous pression et ensuite expansées, caractérisé en ce qu'il comprend au moins trois plaques mobiles, et une plaque fixe, la première plaque comportant un
25 godet doseur de section sensiblement carrée, la seconde plaque fixe retenant les céréales dans le godet doseur, la troisième plaque étant partiellement libérée de l'organe d'entraînement des première et quatrième plaques, et comportant une ouverture de section large, pouvant comporter en son centre un cône de
30 distribution, dans laquelle les céréales provenant du godet doseur sont répandues pour en permettant une répartition régulière entre les éléments du moule.

Figure 1

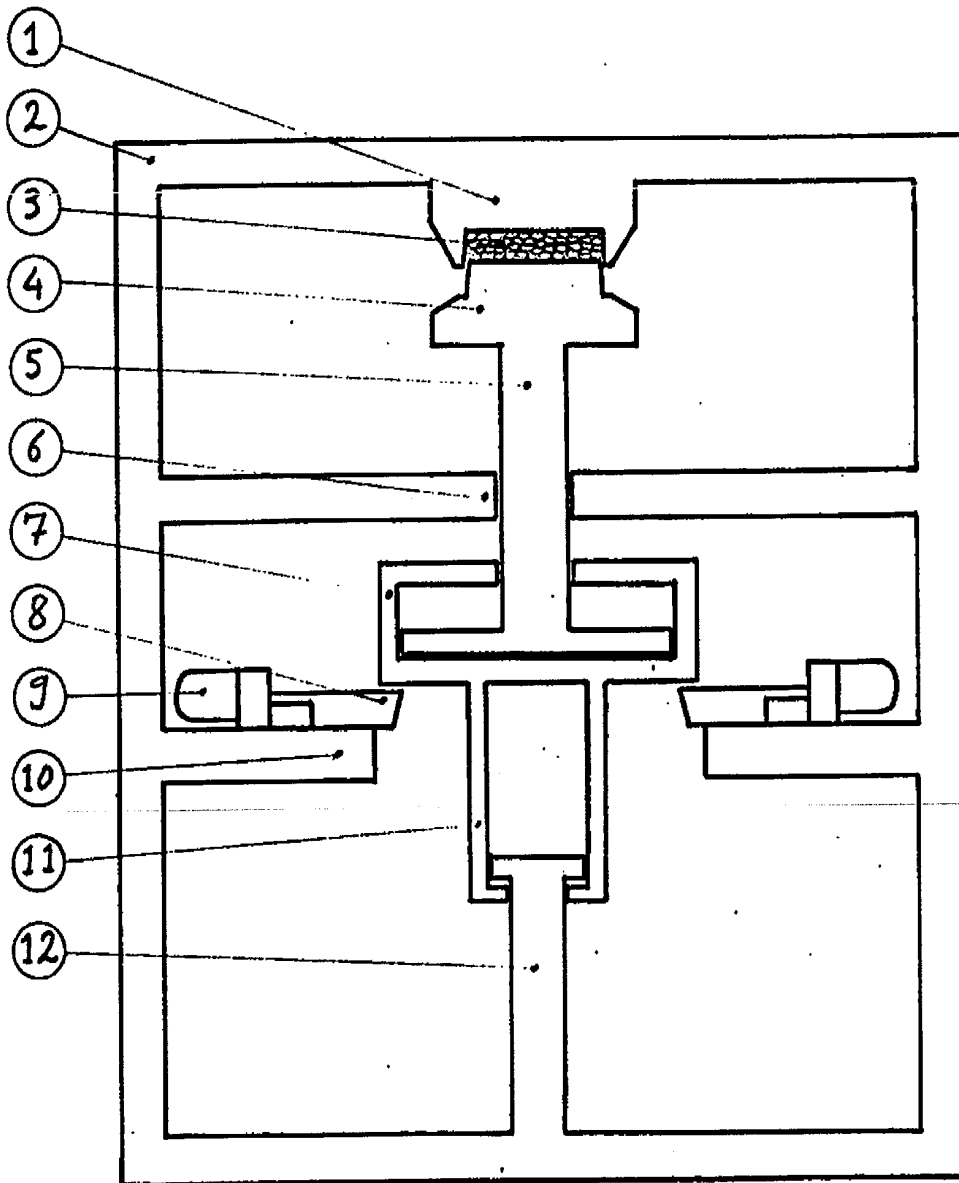


Figure 2

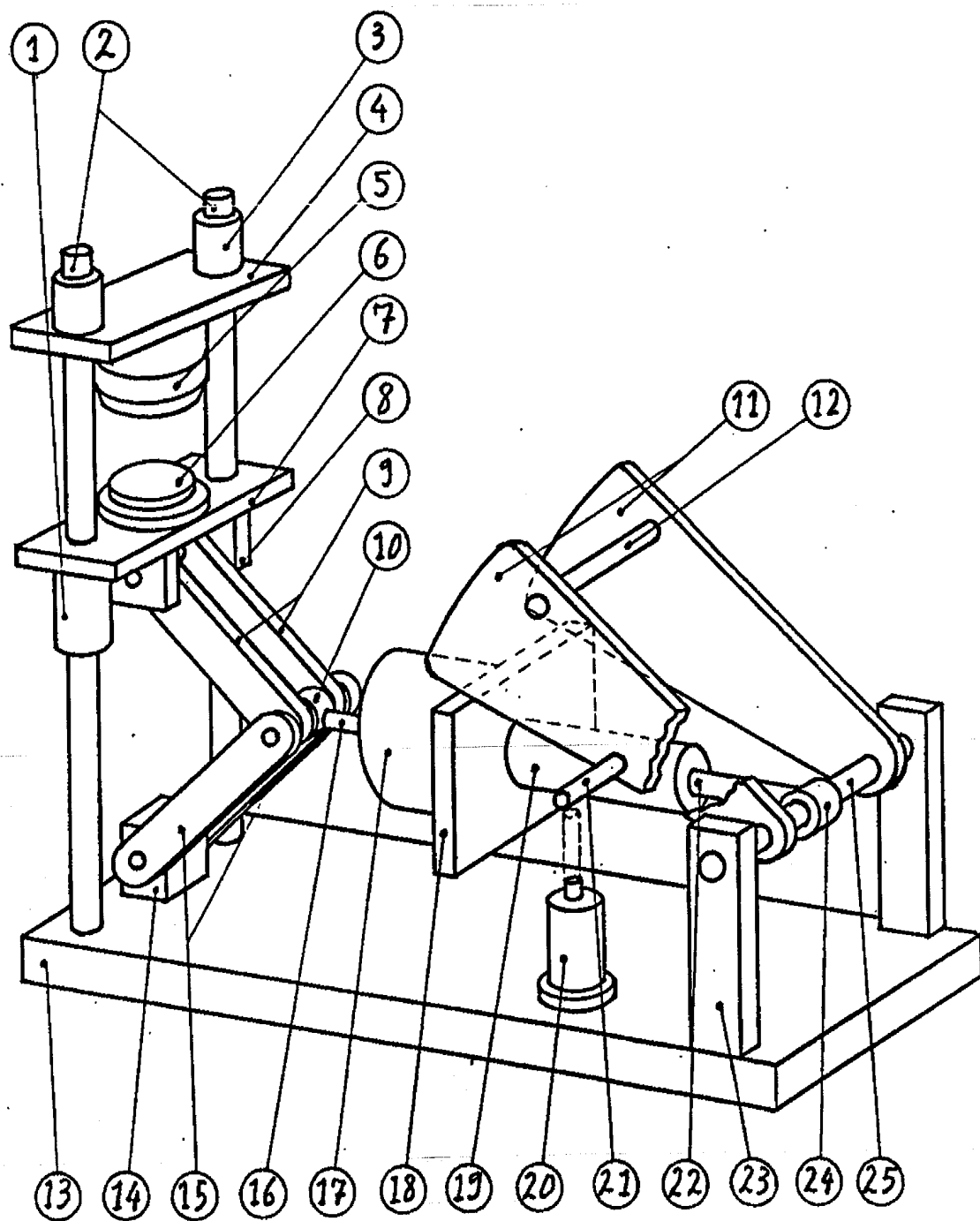


Figure 3

