

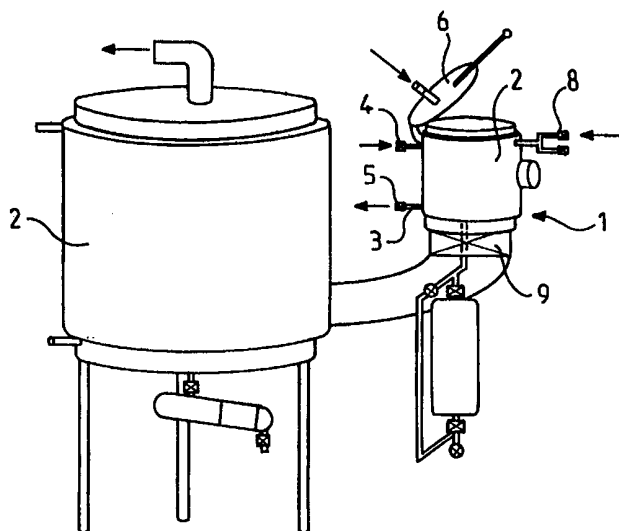


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : A23L 3/015	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/42003 (43) Date de publication internationale: 26 août 1999 (26.08.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/00369 (22) Date de dépôt international: 18 février 1999 (18.02.99) (30) Données relatives à la priorité: 98/02032 19 février 1998 (19.02.98) FR 98/11106 4 septembre 1998 (04.09.98) FR (71)(72) Déposant et inventeur: ALLAF, Karim [FR/FR]; 109, avenue Colligny, F-17000 La Rochelle (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): MAACHE-REZZOUG, Zoulikha [-/FR]; (FR). REZZOUG, Sidahmed [-/FR]; (FR). HABBA, Amel [-/FR]; (FR). DEBS LOUKA, Espérance [-/FR]; LMTAI, Pôle Science et Technologie, Avenue Marillac, F-17042 La Rochelle Cedex (FR). ABRAHAM, Gérard [-/FR]; LMTAI, Pôle Science et Technologie, Avenue Marillac, F-17042 La Rochelle cedex (FR). LOUKA, Nicolas [-/FR]; LMTAI, Pôle Science et Technologie, Avenue Marillac, F-17042 La Rochelle Cedex (FR). (74) Mandataire: BREESE, Pierre; Breese-Majerowicz, 3, avenue de l'Opéra, F-75001 Paris (FR).		(81) États désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: METHOD FOR TREATING VARIOUS PRODUCTS AND INSTALLATION THEREFOR**(54) Titre:** PROCEDE DE TRAITEMENT DE PRODUITS DIVERS ET INSTALLATION POUR SA MISE EN OEUVRE**(57) Abstract**

The invention concerns a method for thermal, thermo-mechanical or hydro-thermo-mechanical treatment of various natural or transformed products, such as food, cosmetics, chemicals or pharmaceuticals, solid in lumps or powder, pasty or liquid, or mixtures of liquids whether miscible or not and so on, to ensure control of several standard thermal processes, accelerating kinetics, improving the quality of the finished products and reducing energy consumption and rejects. Said processes generally concern operations of pasteurisation, sterilisation and/or conditioning of solid products in lumps or powder form, the thermal modification of materials (for example, gelatinization), of their structure and/or texture, the separation of their components. Said method comprises a step for heating in the treatment chamber (1) the products provided and a step for cooling by depressurisation towards a vacuum tank (2) subsequent to the heating step.



(57) Abrégé

La présente invention concerne un procédé de traitement thermique, thermo-mécanique ou hydro-thermo-mécanique de produits divers naturels ou transformés, alimentaires, cosmétiques, chimiques ou pharmaceutiques, solides, en morceaux, pulvérulents, pâteux ou liquides, mélanges de liquides miscibles ou non, etc. en vue d'assurer la maîtrise de plusieurs procédés thermiques classiques, on accélère la cinétique, améliore la qualité des produits finis et réduit la consommation énergétique et les rejets. Ces procédés concernent généralement les opérations de pasteurisation, stérilisation et/ou conditionnement des produits solides en morceaux ou pulvérulents, la modification thermique des matériaux (gélatinisation, par exemple), de leur structure et/ou leur texture, la séparation de leurs composés. Le procédé objet de la présente invention comporte une étape de chauffage dans l'enceinte de traitement (1) des produits disposés et une étape de refroidissement par détente vers le vide postérieurement à l'étape de chauffage, dans le réservoir de vide (2).

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

**PROCEDE DE TRAITEMENT DE PRODUITS DIVERS ET INSTALLATION
POUR SA MISE EN OEUVRE**

5

La présente invention concerne un procédé de traitement thermique, thermo-mécanique ou hydro-thermo-mécanique de produits divers naturels ou transformés, alimentaires, cosmétiques, chimiques ou pharmaceutiques, solides, en morceaux, pulvérulents, pâteux ou liquides, mélanges de liquides miscibles ou non, etc. par application d'un cycle de variation de la pression, de la température et/ou de l'humidité, dans une enceinte de traitement.

Les effets du traitement sont multiples, et l'effet principal atteint par le procédé selon l'invention dépend de la nature du produit initial introduit dans l'enceinte de traitement, des conditions opératoires retenues et du produit final visé.

Cette invention assure la maîtrise de plusieurs procédés thermiques classiques, en accélère la cinétique, améliore la qualité des produits finis et réduit la consommation énergétique et les rejets. Ces procédés concernent généralement les opérations de pasteurisation, stérilisation et/ou conditionnement des produits solides en morceaux ou pulvérulents, la modification thermique des matériaux (gélatinisation, par exemple), de leur structure et/ou leur texture, la séparation de leurs composés. Ses effets incluent également la séparation de phase, notamment l'extraction d'huiles essentielles, d'arômes ou de composés divers, ainsi que l'amélioration de la séparation d'autres composés (lipides, huiles, etc.). Ce traitement améliore la qualité du produit, notamment par la concentration de certains composés par rapport à d'autres constituants. Il peut faciliter le pelage des fruits et légumes, améliorer leur pressage, valoriser les sous-produits ou réduire les étapes techniques des opérations, etc.

La présente invention concerne la maîtrise de ces opérations à travers la maîtrise de la température et de la durée de traitement. L'invention concerne également des installations pour la mise en œuvre d'un tel procédé.

5 On connaît dans l'état de la technique plusieurs procédés de traitement thermique, thermo-mécanique, hydro-thermique ou hydro-thermo-mécanique de substances biologiques, visant à modifier leurs qualités.

10 Or, dans les diverses opérations classiques, le niveau de la température utilisée reste systématiquement limité du fait que pour atteindre l'objectif en question tout en le couplant à la préservation de la qualité il faut d'autant plus réduire et mieux maîtriser la durée du traitement que la température utilisée est élevée.

15 Cependant, plus le niveau de température est élevé et plus le temps de traitement nécessaire est faible. Mais les difficultés de maîtriser les faibles durées de traitement et l'importance des erreurs relatives issues des durées de chauffage et de refroidissement réduisent considérablement le
20 recours à des niveaux relativement élevés de température. Les opérations de type Haute Température - Courte Durée HTST restent ainsi généralement un objectif particulièrement difficile à atteindre en dehors des cas de produits liquides ou à matrice porteur liquide.

25 La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en proposant dans le cas de chacune des opérations et de chacun des produits envisagés une très haute maîtrise du couple température/durée de traitement capable de réaliser l'opération, accélérer sa cinétique et préserver la
30 qualité recherchée du produit fini. L'utilisation de la haute température est couplée à une très bonne maîtrise de la durée de traitement grâce une montée très rapide de température et un refroidissement également rapide par détente instantanée contrôlée vers un niveau déterminé de pression généralement
35 réduite. Le refroidissement est ainsi obtenu par auto-vaporisation de l'eau et de composés volatiles contenus dans le

produit du fait du passage vers le vide. Le niveau de température finale est fonction principalement de la pression finale dans le cas d'un produit donné.

Dans la majeure part des opérations et traitements visés, l'effet mécanique est fonction de la différence de pression et de température avant et après la détente et est surtout induit par la quantité de vapeur générée par auto vaporisation de l'eau et autres composés volatiles initialement présents dans le produit. Son impact qui dépend également du comportement thermo-hydro-rhéologique spécifique du produit peut souvent permettre d'accélérer de nombreuses opérations visées et réduire ainsi le temps de traitement. La maîtrise de son impact est tout autant aisée par l'intermédiaire de la maîtrise de la pression et la température initiales, la pression finale et surtout du temps de la détente.

La présente invention consiste à assurer un chauffage très rapide du produit, par des méthodes spécifiques qui dépendent du produit en question, de sa forme, de sa structure et de l'objectif recherché couplé à l'instauration d'une pression totale P_0 . Ces deux opérations de chauffage et de mise sous pression peuvent être obtenues d'une façon couplée par injection de vapeur d'eau sèche ou humide. Elles peuvent également être obtenues d'une façon séparée par utilisation d'autres sources de chauffage (Micro-ondes, IR, conduction, convection, etc.) couplée à l'injection d'un gaz adéquat capable d'assurer la haute pression requise. L'invention est caractérisée en ce que l'on procède ensuite à une étape ultérieure de détente vers une pression inférieure. La détente brusque vers le vide peut être contrôlée entre deux limites : la détente la plus instantanée possible en vue de réduire le temps de refroidissement tr du produit ; et, éventuellement, un temps de détente assez important en vue de réduire les phénomènes d'expansion à un niveau inférieur à 1,5. Selon un mode de mise en œuvre préféré, la durée de la détente brusque est fonction du produit à traiter, sa forme, ses dimensions et la qualité visée. Elle est systématiquement comprise entre

l'instantanéité et quelques secondes. Si l'opération de chauffage et de mise sous pression est réalisée dans une enceinte, le passage vers la pression réduite peut être obtenu par instauration du vide dans l'enceinte en question par connexion à un réservoir à vide de volume relativement important, ou par passage mécanique du produit dans un milieu à pression réduite ; les deux possibilités peuvent également être réalisées simultanément.

On connaît par exemple le procédé de traitement par détente instantanée contrôlée (DIC) décrite dans le brevet français FR9309728. Ce procédé de traitement produit une modification de la texturation du produit biologique par une expansion rapide de la matière. Il permet d'aboutir à des produits soufflés, à partir de fruits ou de légumes en particulier, pour leur conférer un craquant rendant la consommation plus agréable, ou encore pour faciliter leur hydratation ultérieure. L'effet produit par ce procédé de l'art antérieur est une expansion significative du volume à un taux supérieur à 1,5. Cette application n'est pas concernée par la présente invention qui se limite à des applications induisant une très faible expansion de taux systématiquement inférieur à 1,5. Les installations qui font l'objet de la présente invention pourront cependant être également utilisées dans le procédé défini par le brevet en question.

On a également proposé dans l'art antérieur un procédé pour l'extraction de jus et d'arômes à partir de substrats végétaux décrit dans les brevets FR2638333 FR 88 14 311, FR 89 17 414, FR 92 05 669, FR 93 13 186 et FR 93 13 287. Ce procédé est destiné au chauffage et la mise rapide sous vide d'une matière végétale en vue de modifier sa structure et provoquer l'écoulement par gravitation d'un jus riche en arômes avec l'émission d'autres vapeurs aromatiques qui sont récupérées séparément sous forme de condensats. Ce procédé n'est pas satisfaisant dans la pratique car l'énergie de la dépression est consacrée principalement à la déstructuration de la matière ce qui facilite l'extraction ultérieure par

entraînement à la vapeur. Le procédé objet de la présente invention concerne précisément le remplacement de l'opération d'entraînement à la vapeur par le chauffage suivi d'une détente particulièrement brusque en vue d'aboutir à une opération d'autovaporisation de divers composés volatiles à la pression réduite finale. L'autovaporisation des composés présents suivant leurs propriétés thermodynamiques forme une nette accélération de l'entraînement à la vapeur par l'utilisation de la transformation adiabatique et isentropique de détente vers la pression réduite. Le procédé objet de la présente invention n'est donc pas lié à la déstructuration de la matière et traite également les mélanges de liquides miscibles ou non ainsi que les végétaux. Là, plusieurs cycles de chauffage et de détente vers le vide sont ainsi souvent nécessaires en vue de procéder à l'autovaporisation du mélange des liquides selon leurs caractéristiques thermodynamiques et leurs pressions de vapeurs respectives à la température du traitement.

Les applications du procédé selon l'invention concernent généralement la débactérisation, la pasteurisation et la stérilisation, la modification de la structure des matériaux traités, la séparation de leurs composés, la préparation de fruits ou de légume en vue de faciliter leur pelage et/ou leur pressage et la qualité du produit fini ou extrait, de valoriser les sous-produits ou de réduire les étapes techniques des opérations, etc. La présente invention concerne la maîtrise de ces traitements à travers la maîtrise de la température et de la durée de traitements thermique, hydro-thermique, thermo-mécanique et hydro-thermo-mécanique.

A cet effet, la présente invention sous sa forme la plus générale concerne un procédé de traitement de produits solides, notamment de produits biologiques en morceaux, pulvérulents ou pâteux, de produits liquides miscibles ou non miscibles comportant une étape de chauffage sous pression des produits durant un temps tr caractérisé en ce que le procédé comporte postérieurement à l'étape de chauffage une étape de refroidissement par détente vers le vide.

Selon une première variante, l'étape de chauffage est réalisée sous une pression supérieure ou égale à 0,8 bar.

Selon une autre variante, l'étape de chauffage est réalisée par injection de vapeur d'eau humide ou surchauffée.

5 Selon une troisième variante, l'étape de chauffage est précédée par une étape de mise en dépression de la chambre de traitement, la pression avant chauffage étant inférieure à 0,2 bar.

10 Selon une quatrième variante, l'étape de refroidissement est réalisée par une détente vers une pression inférieure ou égale à 0,5 bar.

Ces différentes variantes ne sont pas exclusives, et peuvent être combinées entre elles.

15 Selon un mode de mise en œuvre préféré, on procède à une étape initiale de réglage des paramètres opératoires tels que le niveau de température de chauffage, la durée du chauffage, la vitesse de la détente vers le vide, la valeur de divers autres paramètres opératoires et la température et la pression de vapeur d'eau, en fonction du produit à traiter, des
20 organismes et micro-organismes à éliminer et de la qualité à préserver et à assurer.

25 De préférence, les conditions opératoires soient déterminées de façon à provoquer un taux d'expansion des produits traités inférieur à 1,5 et n'induire qu'une très faible altération de leur texture.

Selon un mode de mise en œuvre particulier, le traitement est localisé à la surface des produits en morceaux, couplée éventuellement à une réduction d'eau libre de la surface du produit.

30 Selon une variante particulière, le produit est par la suite conditionné sous vide ou sous gaz neutre en vue de sa préservation.

35 L'une des applications concerne la pasteurisation, la stérilisation ou la débactérisation de produits biologiques divers, alimentaires ou pharmaceutiques solides en morceaux, pulvérulents ou liquides.

On connaît dans l'état de la technique des procédés de traitement thermiques, des procédés mettant en œuvre des rayonnements, tels que des rayonnements gamma, ultraviolets, ou encore lumineux intenses, et/ou d'autres procédés nécessitant l'utilisation des ultrasons. Le choix de l'une ou l'autre de ces méthodes de pasteurisation ou de stérilisation se fait en fonction du type de flore ou de micro-organismes à détruire. Or, les méthodes de traitement thermique impliquent systématiquement une altération plus ou moins importante du produit à traiter et de la destruction de nombreuses molécules (protéines, vitamines,...).

Cette dégradation est théoriquement d'autant plus réduite que le niveau de température est élevé ; le temps de traitement nécessaire est alors nettement plus faible. Mais les difficultés de maîtriser les faibles durées de traitement et l'importance des erreurs relatives commises sur leur mesure réduisent considérablement le recours à des traitements thermiques de très haute température. L'UHT n'est ainsi appliquée que dans le cas de produits liquides ou à matrice porteur liquide.

En outre, on connaît également des traitements mécaniques, notamment par mise sous des pressions de plusieurs kilobars. Ces traitements, permettant certes de préserver la qualité du produit, ne sont appliqués qu'à des produits liquides ou à matrice liquide et impliquent des coûts d'équipements très élevés.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en proposant un procédé de destruction thermique de micro-organismes capable de préserver au maximum la qualité et l'état du milieu traité. L'utilisation de la haute température est couplée à une très bonne maîtrise de la durée de traitement grâce une montée très rapide de température et un refroidissement également rapide.

L'un des objets de la présente invention est de proposer un procédé de pasteurisation et/ou de stérilisation, en volume ou en surface, consistant à chauffer sous pression le

produit à traiter de préférence par injection de la vapeur d'eau sèche ou humide, pour atteindre la pression P_o , caractérisé en ce que l'on procède ensuite à une étape ultérieure de refroidissement par détente vers le vide. La détente vers le vide doit être contrôlée entre deux limites : la plus instantanée possible en vue de réduire le temps de refroidissement tr du produit ; et, éventuellement, assez importante en vue de réduire les phénomènes d'expansion, de texturation ou d'extraction. En effet, il est souhaitable pour de nombreuses applications alimentaires ou biologiques, notamment pour le traitement de produits frais ou de plats cuisinés, de ne pas modifier la texture des produits, et de ne pas provoquer l'extraction des arômes et des jus. Selon un mode de mise en œuvre préféré, la durée de la détente brusque est fonction du produit à traiter, sa forme, ses dimensions et la qualité visée. Elle est systématiquement comprise entre l'instantanéité et 5 secondes.

Avantageusement, la pression initiale P_i dans l'enceinte de traitement avant l'injection de vapeur doit être réduite ($P_i < 0,2$ bar) en vue de réduire le temps de montée en chauffage t_m des produits à traiter.

Avantageusement, la pression de traitement P_o est comprise entre 0,8 et 10 bar.

De préférence, la pression après la phase de détente brusque est comprise entre 1 millibar et 0,6 bar.

Selon une variante particulière, on évite ou réduit tout chauffage en volume des morceaux du produit solide en vue de localiser le traitement thermique à la surface. On tend alors à l'utilisation d'une vapeur humide à pression P_o élevée durant un temps de traitement relativement faible.

Selon une autre variante la mise initiale sous vide par le passage de la pression atmosphérique ou supérieure d'air ou d'un gaz vers la pression P_i est réalisée d'une façon assez brusque en vue de renforcer les effets mécaniques.

Ce traitement concerne des produits biologiques divers, en poudre ou solides, entiers ou en morceaux, bruts,

découpés ou broyés, crus, cuits, complètement ou partiellement déshydratés, etc. L'élimination complète ou partielle des micro-organismes est souvent couplée à une élimination partielle de l'eau libre de la surface des produits en morceaux.

Une des autres applications citées ici à titre d'exemple, concerne le traitement hydro-thermo-mécanique de produits végétaux, céréaliers ou à base d'amidon, naturels en grains ou transformés en poudres ou sous forme de pâtes alimentaires, etc. Les produits à traiter et les produits finis sont également solides (grains ou en morceaux), pulvérulents ou pâteux.

Ce traitement vise alors la modification de la structure, des caractéristiques physico-chimiques ou/et des propriétés fonctionnelles. Il intervient en une seule opération ou dans un processus englobant des phases de séchage, d'humidification, de resurage, d'abrasion, etc. L'opération pourra donc intervenir en tant que pré-traitement, traitement ou post-traitement des produits en question.

On connaît dans l'état de l'art de la technique, des procédés classiques de traitement hydro-thermique d'étuvage de céréales en grains abrasés, décortiqués, semi- décortiqués ou non décortiqués, principalement du riz et du blé, réhumidifiés, en teneur « naturelle » d'eau, réhumidifiés ou partiellement séchés. L'étuvage vise généralement une certaine gélatinisation de l'amidon, complète ou partielle, sans une modification notable de la structure, induisant ainsi une certaine cuisson du produit.

On connaît dans l'état de l'art de la technique également des opérations de cuisson ou de précuisson, dans de l'eau ou dans la vapeur, sous pression atmosphérique ou élevée, suivies éventuellement d'étapes de séchage complet ou partiel. Dans aucune de ces opérations classiques, le refroidissement n'est réalisé par détente vers une pression réduite et les phénomènes de traitement thermique ne sont couplés à des effets mécaniques.

En outre, on connaît également des opérations de soufflage visant principalement la modification de la texture au travers d'un traitement hydrothermique suivi d'une détente instantanée vers la pression atmosphérique (Puffing) ou vers le vide (Détente Instantanée Contrôlée DIC) engendrant dans les deux cas un soufflage des produits déterminé par un taux d'expansion défini par un rapport de volume entre les deux états final et initial supérieur à 1,5. Ces deux opérations font appel à des températures élevées avec, dans le cas de la DIC une parfaite maîtrise de la durée du traitement.

La présente invention vise la réalisation d'opérations de traitement hydro-thermo-mécanique, visant l'étuvage, la cuisson ou la précuisson et/ou une gélatinisation partielle ou complète de produits céréaliers en grains, pulvérulents, en pâte ou en morceaux, permettant la parfaite maîtrise du temps de traitement et donc l'utilisation de niveaux élevés de température. L'utilisation de la haute température est couplée à une très bonne maîtrise de la durée de traitement grâce une montée très rapide de température et un refroidissement également rapide. Cette invention permet de coupler à l'étuvage une microtexturation des produits en question définie par une expansion maintenue inférieure à 1,5.

Les produits traités sont finalement conditionnés immédiatement ou suite à une opération de séchage partiel ou complet. Le produit fini a, de façon irréversible et bien contrôlée, une structure modifiée, une composition particulière en amidon partiellement ou complètement gélatinisé, des propriétés mécaniques, texturales, fonctionnelles (diffusionnelles,...) modifiées induisant, à titre d'exemple, une durée de cuisson ultérieure assez faible. Le procédé proposé dans la présente invention, est capable d'agir sur le produit de manière rapide, précise et parfaitement contrôlée avec une bonne préservation de la qualité.

Le procédé décrit dans la dite invention est défini en ce qui concerne les divers paramètres opératoires en fonction du produit traité et de l'objectif visé. Dans le cas

des céréales (riz indica, Basmati, Thaï, Japonica, etc. blé dur ou tendre, etc.) les produits concernés sont des grains entiers complets, semi-décortiqués ou décortiqués. Cela concerne également, les pâtes alimentaires élaborées à partir de semoule ou farine de céréales, avec ou sans additifs divers (œufs, beurre, etc.), des farines, etc.

Le traitement hydro-thermo-mécanique visant l'étuvage du produit, sa micro-texturation et plus particulièrement la gélatinisation de l'amidon, la modification des protéines, etc. comporte les étapes suivantes :

L'humidité du produit est fixée soit par humidification préalable soit par son maintien à son niveau naturel aux alentours de 10% ou à son niveau de fabrication (pâtes alimentaires à humidité voisine de 30%), soit par séchage préalable.

Mise sous vide de l'enceinte dans laquelle sont disposés les produits à traiter jusqu'à une pression totale de l'enceinte comprise entre 10 et 50 mbar,

Mise sous pression de vapeur d'eau, comprise entre 1 et 10 bar maximum,

Maintien de la pression désirée entre 5 et 30 secondes environ,

Une détente brusque vers le vide (~150 mbar).

Cette étape est souvent suivie, d'un post-séchage par air, chaud ou froid, jusqu'à une humidité finale voisine de 10%. Une des conséquences directes du traitement, est la réduction très importante du temps de séchage avec une simplification du diagramme de séchage préservant la qualité finale du produit. Ainsi, dans le cas des pâtes alimentaires par exemple, le traitement objet de la présente invention permet de réduire la rétraction de la pâte lors du séchage et de diminuer la durée de l'opération ainsi que les dépenses énergétiques. La présente invention induit donc suite au traitement un séchage mieux contrôlé.

Après traitement, les produits obtenus (grains, farines, pâtes, etc.) ont de nouvelles structures (micro-

expansion, à taux d'expansion inférieur à 1,5) ; les constituants macromoléculaires (protéines, amidon, etc.) subissent des modifications importantes de type hydrothermique (exemple : un taux de gélatinisation de l'amidon maîtrisé, formation d'un nouveau réseau de gluten, etc.). Les produits obtenus ont ainsi de nouvelles qualités fonctionnelles. Ils sont mieux réhydratables et de faible temps de cuisson.

Une autre application citée également ici à titre d'exemple concerne le traitement thermique, thermo-mécanique ou hydro-thermo-mécanique de mélanges miscibles ou non de liquides, de produits végétaux (herbes aromatiques, etc., fruits et légumes entiers ou en morceaux), en vue de séparer ou de faciliter la séparation de leurs composants et composés, modifier leur structure et/ou leur comportement thermo-physico-chimique, valoriser les résidus solides ou la peau, etc. Dans le cas des végétaux oléagineux, ce traitement induit une séparation immédiate des huiles ou facilitera le pressage des produits et améliorera l'extraction des huiles et lipides.

On connaît dans l'état de l'art dans le cas de traitement de végétaux divers en vue d'en extraire des composés divers (lipides, arômes, huiles essentielles, principes actifs, etc.) des étapes de débactérisation à la surface par lavage par solution bactéricide, de pelage, de séparation par solvants ou par traitement hydro-thermique d'entraînement à la vapeur, etc. La présente invention permet de coupler deux ou plusieurs de ces étapes ce qui induit une amélioration de la qualité, une réduction du temps de traitement et du coût de l'opération.

L'invention concerne également les installations pour le traitement thermique, thermo-mécanique et hydro-thermo-mécanique, notamment en vue de la pasteurisation et/ou la stérilisation contrôlées, l'extraction d'huiles essentielles ou de composés aromatiques, la préparation de la matière à une extraction des lipides et autres composés par pressage ou solvants, du type comportant une zone destinée à recevoir les produits à traiter, des moyens de dépressurisation et d'instauration de pression de vapeur dans la dite zone.

Avantageusement, les installations selon l'invention comportent un réservoir à vide d'une contenance de préférence au moins 20 fois supérieure à l'enceinte de traitement, un système de connexion tel qu'une vanne à commande rapide étant intercalée entre la zone de traitement et le réservoir de vide. Le vide est assuré grâce à une pompe à vide et aux systèmes de condensation des vapeurs et condensats. Le débit du système de connexion est déterminé en fonction du produit et de l'objectif à atteindre de façon à permettre un équilibrage des pressions entre l'enceinte et le réservoir à vide dans un délai allant de l'instantanéité possible à 5 secondes.

Avantageusement, deux systèmes de sas assurent le premier le passage du produit de l'extérieur vers l'intérieur de la chambre ou zone de traitement et le deuxième le passage du produit de la chambre ou zone de traitement vers l'extérieur en vue de sa récupération et son conditionnement. Le fonctionnement de l'installation peut ainsi être relativement continu.

L'invention concerne encore des produits directement obtenus par la mise en œuvre du procédé de traitement susvisé.

Elle concerne en particulier des produits biologiques débactérisé résultant d'un traitement selon un procédé traitement thermique maîtrisé comportant une étape d'introduction des produits dans une chambre de traitement hermétique, une étape de chauffage des produits disposés dans la chambre de traitement, et une étape de chauffage une étape de refroidissement par détente vers le vide.

Elle concerne également des produits en morceaux, crus ou cuits, à humidité variée ou déshydratés en vrac, préconditionnés ou conditionnés, résultant d'un traitement selon un procédé de débactérisation et/ou désinfection par traitement thermique maîtrisé. Elle concerne encore des composés

aromatiques obtenus par extraction à partir d'un produit traité selon le procédé conforme à l'invention.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, concernant des exemples non limitatifs de réalisation d'installations conformes à l'invention, se référant aux dessins annexés où :

- la figure 1 représente une vue schématique d'une première variante de réalisation de l'installation de traitement selon l'invention ;

- la figure 2 représente une vue schématique d'une deuxième variante de réalisation de l'installation de traitement selon l'invention ;

- la figure 3 représente une vue schématique d'une troisième variante de réalisation de l'installation de traitement selon l'invention ;

La figure 1 représente une vue schématique d'une installation de traitement selon l'invention.

La première variante de réalisation de l'installation représentée en figure 1 est constituée par une enceinte étanche (1) raccordée à un réservoir de vide (2) d'une contenance au moins vingt fois supérieure à la contenance de l'enceinte de traitement (1).

L'enceinte de traitement (1) est entourée par une double enveloppe (3). L'espace annulaire compris entre les deux enveloppes présente des raccords (4, 5) pour l'injection et l'évacuation de vapeur d'eau. La circulation de vapeur d'eau dans la double enveloppe assure un chauffage de l'enceinte de traitement (1) à une température de 150°C. Un raccord permet l'injection d'air ou de gaz dans l'enceinte.

L'enceinte de traitement (1) présente en outre un raccord (8) permettant d'injecter de la vapeur d'eau à l'intérieur de l'enceinte, sur les produits à traiter.

L'enceinte est de forme circulaire ou allongée, de section pseudo-rectangulaire ou elliptique.

Une variante de cette enceinte de traitement présente un couvercle (6) permettant d'assurer la fermeture

étanche de l'enceinte après introduction des produits à traiter.

Une deuxième variante de cette même enceinte présente deux portes d'entrée et de sortie, étanches et à ouverture rapide. Ces portes sont soit droites soit inclinées par rapport à l'axe. Elles peuvent alors être éventuellement circulaires.

Le fond de l'enceinte (2) présente une vanne (9) commandant la mise en communication avec le réservoir de vide (2). La liaison entre l'enceinte de traitement (1) et le réservoir de vide (2) s'effectue par un conduit de grande section pour garantir un débit élevé. Le réservoir de vide (2) est relié à une pompe à vide.

Les produits à traiter sont introduits par un plateau simple ou plusieurs plateaux superposés dans l'enceinte de traitement (1). Ils sont chauffés par de la vapeur d'eau injectée dans l'enceinte en surpression. Après un certain temps de chauffage, la vanne commandant la communication entre le réservoir de vide (2) et l'enceinte (1) est alors ouverte, et la pression chute d'environ 4 bars en moins de 5 secondes.

Lorsque la pression minimale est atteinte, on ouvre la vanne assurant l'injection d'air ou de gaz dans l'enceinte de traitement, puis on referme la vanne de mise en liaison avec le réservoir de vide.

La figure 2 représente une autre variante de réalisation plus particulièrement adaptée à l'extraction d'huiles essentielles et de composés aromatiques. Elle comporte les principales parties suivantes :

- Une chambre de chargement (100)
- Une chambre de traitement (200)
- Une chambre d'amortissement intermédiaire (300)
- Un réservoir de vide (400)

Les deux chambres de chargement et de traitement (100, 200) présentent un volume similaire (par exemple de 70 litres).

La chambre de chargement (100) présente dans l'exemple décrit un diamètre de 35cm et une hauteur de 60 cm.

L'installation comporte par ailleurs un panier d'amortissement intermédiaire (300) de forme cyclonique ou cylindrique raccordé à un panier de récupération (301) de
5 certains extraits du produit traité.

Elle comprend enfin un réservoir à vide (400) d'un volume ici de 100 fois environ celui de la chambre de traitement (200) soit 7m³

10 La définition du panier d'amortissement intermédiaire (300), du panier de récupération (301) et du réservoir de vide (400), leurs dimensions et leurs formes géométriques ainsi que la position du cylindre des chambres (100 et 200) (angle α) dépendent des produits à traiter, des
15 conditions opératoires à adopter et de la qualité recherchée.

L'installation comporte également une pluralité d'électrovannes:

- Une première vanne (110) V1 entre le système extérieur de chargement et la chambre de chargement (100) ,
- 20 • Une deuxième vanne (120) V2 entre la chambre de chargement (100) et la chambre de traitement (200),
- Une troisième vanne (130) entre la chambre de traitement (200) et la chambre d'amortissement intermédiaire (300) ;
La vanne (130) est une vanne à ouverture rapide.

25 L'installation comporte encore divers robinets électro-commandés:

- Un robinet (151) entre le réservoir à vide (400) et/ou la pompe, et la chambre de chargement (100), en vue d'assurer le vide dans la chambre de chargement (100) juste après
30 chargement (fermeture V1) et avant l'ouverture de vanne (130),
- Un robinet (152) pour l'injection de vapeur dans l'enceinte de traitement (200),
- Un robinet (153) pour l'injection d'air comprimé (ou
35 éventuellement d'un gaz sous pression) dans l'enceinte de traitement (200),

- Un robinet (154) pour l'éjection éventuelle d'eau condensé dans l'enceinte de traitement (200), avant la détente (ouverture de la vanne 130),
- Un robinet (155) pour l'injection éventuelle d'air ou d'un gaz neutre dans le réservoir de récupération (301) en vue du refroidissement et/ou de la préservation du produit traité.

La chambre de traitement (200) présente un diamètre de 35 cm et est ici munie d'un tuyau central (210) à paroi poreuse de 15 cm de diamètre. Sa hauteur est de 75 cm. Le tuyau central (210) assure le traitement d'une couche de plus faible épaisseur de produit, ici 10 cm d'épaisseur.

La figure 3 représente une vue schématique d'une variante de réalisation. Le réservoir à vide (2) est formé d'un cylindre métallique à double paroi (500), ici de volume 100 fois supérieur à la chambre de traitement soit de 7 m³. La partie basse est formée d'une surface conique et d'un récupérateur (501) de liquides condensés. Ce récupérateur de liquides (501) est séparé du réservoir à vide (2) par une électrovanne (502) et du milieu extérieur par une électrovanne (503). Un robinet (503) sert à la mise sous pression du récupérateur (501) après fermeture de l'électrovanne (502) et avant ouverture de l'électrovanne (502). Un système de condensation peut également faciliter la récupération des vapeurs et des produits condensables et facilitera ainsi l'instauration du vide dans le réservoir.

Une pompe à vide (504) de type connu contribue à la réalisation et au maintien du vide dans le réservoir.

La chambre à vide (2) est reliée à la chambre de traitement (200) par des conduits (506, 507). L'installation est munie de capteurs de pression et de température assurant la possibilité de son pilotage à l'aide d'un micro-ordinateur commandant les séquences de pressurisation et de dépressurisation et contrôlant la durée et la température à l'intérieur de l'enceinte. Le protocole de traitement peut être

schématisé en vue d'assurer le fonctionnement automatique de l'installation.

Tableau 1a : Principales phases du traitement.

Phases	A	B	D
1	Chargement	Injection de vapeur et mise sous vide	Présence d'un produit déjà traité
2	Poursuite de chargement	Maintient sous pression	Conditionnement ou Vidange du produit (vers post-traitement)
3	Arrêt de chargement	" " " "	Isolation du sas
4	Mise sous vide	" " " "	Mise sous vide
5	Arrêt de la mise sous vide	" " " "	-----
6	-----	" " " "	-----
7	-----	Détente (connexion simultanée avec le vide et P_{atm}) et vidange de B dans C	Chargement du produit
8	-----	Maintien de la connexion avec le vide	-----
9	-----	-----	-----
10		Chargement	-----

5 Selon une variante particulière, un système de micro-injection d'air ou de gaz dans la chambre (505) doit permettre de refroidir encore mieux le produit après son traitement.

10 L'installation sous ses diverses variantes est d'autant plus adaptée que le produit à traiter est en vrac. Sa récupération peut s'effectuer sous atmosphère contrôlée, gaz neutre ou vide. Elle assure également une bonne récupération des condensats.

L'installation est tout autant adaptable aux produits pré-conditionnés qu'aux produits en vrac. Elle comporte ainsi un système de chargement puis de déchargement en plateaux simples ou superposés.

5 Dans la variante de la chambre de traitement de forme allongée et de section rectangulaire ou elliptique assurant l'admission du produit dans l'enceinte puis son extraction vers l'atmosphère extérieure par l'intermédiaire de plateaux adéquats, au travers de deux portes droites de forme
10 également rectangulaire ou elliptique ou, éventuellement, inclinées et de forme circulaire. Un système T de portage, de guidage et de mise en mouvement des plateaux assure l'introduction des plateaux des produits à traiter vers l'intérieur de la chambre de traitement et la sortie des
15 plateaux du produit traité vers l'extérieur par un système adéquat tel qu'un jeu de roues motrices et de guidage ou un tapis.

REVENDICATIONS

1. Procédé de traitement thermique, thermo-mécanique ou hydro-thermo-mécanique maîtrisé de produits
5 solides, en morceaux, naturels ou transformés, cuits ou crus, pulvérulents ou pâteux, de mélanges de liquides miscibles ou non miscibles, comportant une étape de chauffage des produits, couplé à une mise sous pression caractérisée en ce que le procédé comporte postérieurement à l'étape de chauffage une
10 étape de refroidissement par détente vers le vide.

2. Procédé de traitement selon la revendication principale caractérisé en ce que l'étape de chauffage est réalisée sous une pression supérieure ou égale à 0,8 bar.

3. Procédé de traitement selon la revendication 1
15 ou 2 caractérisé en ce que l'étape de chauffage est réalisée par injection de vapeur d'eau humide ou surchauffée.

4. Procédé de traitement selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisé en ce que l'étape de chauffage est précédée par une étape de mise en dépression de
20 la chambre de traitement, la pression avant chauffage étant inférieure à 0,2 bar.

5. Procédé de traitement selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisé en ce que l'étape de refroidissement est réalisée par une détente vers une pression
25 inférieure ou égale à 0,5 bar.

6. Procédé de traitement selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisé en ce que la vitesse de détente soit déterminée de façon à provoquer un taux d'expansion des produits traités inférieur à 1,5.

30 7. Procédé de traitement selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisé en ce que l'on procède à une étape initiale de réglage des paramètres opératoires tels que le niveau de température de chauffage, la durée du chauffage, la vitesse de la détente vers le vide, la valeur de
35 divers autres paramètres opératoires et la température et la pression de vapeur d'eau, en fonction du produit à traiter, des

organismes et micro-organismes à éliminer et de la qualité à préserver et à assurer.

8. Procédé de traitement de produits selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisé en ce que la vitesse de détente est déterminée de façon à ne pas altérer la texture des produits traités.

9. Procédé de traitement de produits selon l'une au moins des revendications précédentes caractérisé en ce que le traitement est localisée à la surface des produits en morceaux, couplée éventuellement à une réduction d'eau libre de la surface du produit.

10. Procédé de traitement de produits selon les revendications précédentes caractérisé en ce que le produit est par la suite conditionné sous vide ou sous gaz approprié en vue de sa préservation. La durée de la préservation dépend de la nature du produit et des conditions opératoires de traitement, de conditionnement et de stockage.

11. Procédé de traitement de produits selon les revendications précédentes caractérisé en ce que les produits après traitement sont refroidis par un flux d'air

12. Application du procédé de traitement selon l'une au moins des revendications 1 à 11 pour la débactérisation et/ou désinfection de produits solides, en morceaux, cuits ou crus, à humidité variée ou déshydratés, de produits pulvérulents ou des produits liquides ou pâteux.

13. Application du procédé de traitement selon l'une au moins des revendications 1 à 11 pour la préparation de fruits et légumes pelables.

14. Application du procédé de traitement selon au moins l'une des revendications 1 à 11 pour l'extraction de composés condensables.

15. Application du procédé de traitement selon l'une au moins des revendications 1 à 11 pour séparation des composés de liquides miscibles ou non, de composés divers dans un matériau naturel ou transformé.

16. Application du procédé de traitement selon la revendication 15 caractérisé en ce que le traitement s'effectue en plusieurs cycles de chauffage suivi de détente vers une pression totale réduite.

5 17. Application du procédé de traitement selon les revendications 15 et 16, caractérisé en ce que les composés volatiles à la pression réduite et la température obtenues juste suite à la détente sont récupérés par condensation éventuellement sélective et/ou fractionnée.

10 18. Application du procédé de traitement hydro-thermo-mécanique selon l'une ou l'autre des revendications 1 à 11 pour étuver, microtexturer, assurer une cuisson, une précuisson, une gélatinisation, une transformation de gluten, de produits céréaliers, naturels ou transformés, en morceau, en
15 grains ou pulvérulent.

19. Installation pour le traitement de produits solides, pulvérulents ou pâteux, des produits liquides ou des mélanges de liquides miscibles ou non, conformément au procédé selon l'une au moins des revendications précédentes, comportant
20 une chambre de traitement (1, 200) destinée à recevoir les produits à traiter, des moyens de chauffage sous pression de la dite chambre et des moyens pour assurer une réduction rapide de la pression dans la dite chambre.

20. Installation selon la revendication 19 caractérisée en ce que l'instauration du vide dans la chambre de traitement est assurée par connexion de la dite chambre de chargement (100) avec une enceinte de vide (2, 400) d'un volume au moins 10 fois supérieur à celui de la chambre de traitement (1, 200).

30 21. Installation selon l'une quelconque des revendications 19 ou 20, caractérisée en ce que la durée du processus d'instauration du vide dans la chambre de traitement est maîtrisée par des systèmes à ouverture très rapide couplées à des micro-vannes de connexion avec le réservoir à vide.

35 22. Installation selon l'une quelconque des revendications 19 à 21, caractérisée en ce que les produits,

suite à leur traitement sont récupéré sous vide ou sous atmosphère contrôlée d'un gaz adéquat à leur préservation et leur stockage.

23. Installation selon l'une quelconque des
5 revendications 19 à 22 caractérisée en ce que les produits sont préconditionnés avant leur traitement thermique qui concerne ainsi le produit et son support de conditionnement.

24. Installation selon l'une quelconque des
10 revendications 19 à 23 caractérisée en ce que un système de conditionnement sous vide ou sous atmosphère contrôlée d'un gaz adéquat à la préservation et au stockage du produit, est actionné après le traitement thermique du produit et du support.

25. Installation selon l'une quelconque des
15 revendications 19 à 24 caractérisée en ce que les diverses opérations d'introduction du produit dans la chambre de traitement, le traitement thermique, la détente et le conditionnement avant ou suivant l'extraction du produit sont réalisées d'une façon automatisée préprogrammée.

20 26. Installation selon l'une quelconque des revendications 19 à 25, caractérisée en ce que les vapeurs, les volatiles et les condensats, suite au traitement des produits, sont récupérés par condensation dans le réservoir à vide, dans un sas ou dans un condenseur adéquat.

25 27. Installation selon l'une quelconque des revendications 19 à 26, caractérisée en ce que la chambre de traitement est de forme allongée et de section rectangulaire ou elliptique.

30 28. Installation selon la revendication 27, caractérisée en ce que deux portes droites de forme également rectangulaire ou elliptique assurent l'étanchéité de la chambre et le passage des plateaux porteurs des produits vers la chambre en vue de leur traitement et hors de la chambre après traitement.

35 29. Installation selon la revendication 27, caractérisée en ce que deux portes inclinées de forme

circulaire assurent l'étanchéité de la chambre et le passage des plateaux porteurs des produits vers la chambre en vue de leur traitement et hors de la chambre après traitement.

5 30. Installation selon l'une quelconque l'une des revendications 27 à 29, caractérisée en ce qu'un système de manutention des plateaux assure leur mouvement et leur guidage pour entrer et sortir de la chambre de traitement.

10 31. Installation selon l'une quelconque des revendications 19 à 26 caractérisée en ce que la chambre de traitement est de forme circulaire ou allongée pseudo-rectangulaire.

15 32. Installation selon la revendication 31, caractérisée en ce que l'étanchéité de la chambre de traitement est assurée par un couvercle de forme également circulaire ou allongée pseudo-rectangulaire.

33. Installation selon l'une quelconque des revendications 19 à 26, caractérisée en ce que la chambre de traitement est de forme cylindrique

20 34. Installation selon la revendication 33, caractérisée en ce qu'une chambre de chargement se trouve en connexion par l'intermédiaire d'une vanne adéquate à l'entrée de la chambre de traitement

25 35. Installation selon la revendication 34, caractérisée en ce que la chambre de chargement est à fermeture rapide et étanche et peut être connectée à un système de mise sous vide.

30 36. Installation selon l'une quelconque des revendications de 19 à 35, caractérisée en ce que le refroidissement des produits ultérieurement à leur traitement peut être accéléré par une injection d'air ou de gaz adéquat.

35 37. Produits pulvérulents, en grains ou en morceaux, solides, liquides ou pâteux, crus, cuits ou semi-cuits, plats cuisinés, fruits, légumes, viandes, poissons, œufs, à humidité variée ou déshydratés, en vrac ou préconditionnés, débactérisés résultant d'un traitement défini selon l'une au moins des revendications 1 à 11.

38. Produits pulvérulents, en grains ou en morceaux, solides, liquides ou pâteux, crus, cuits ou semi-cuits, plats cuisinés, fruits, légumes, viandes, poissons, œufs, à humidité variée ou déshydratés, en vrac ou
5 préconditionnés, transformés par traitement thermique, thermomécanique ou hydro-thermo-mécanique maîtrisé défini par le procédé selon une au moins des revendications 1 à 11.

39. Composés divers d'huiles essentielles, alcool, principes actifs, pectines, liquides, huiles, séparés ou ayant
10 une plus grande disponibilité à la séparation par traitement selon le procédé conforme à l'une au moins des revendications 1 à 11.

40. Produits pulvérulents en morceaux, naturels ou transformés, céréaliers ou non, à humidité variée ou déshydratés
15 en vrac, préconditionnés ou conditionnés, résultant d'un traitement hydro-thermo-mécanique d'étuvage, précuisson, cuisson, gélatinisation selon le procédé issu d'une au moins des revendications 1 à 11.

1/3

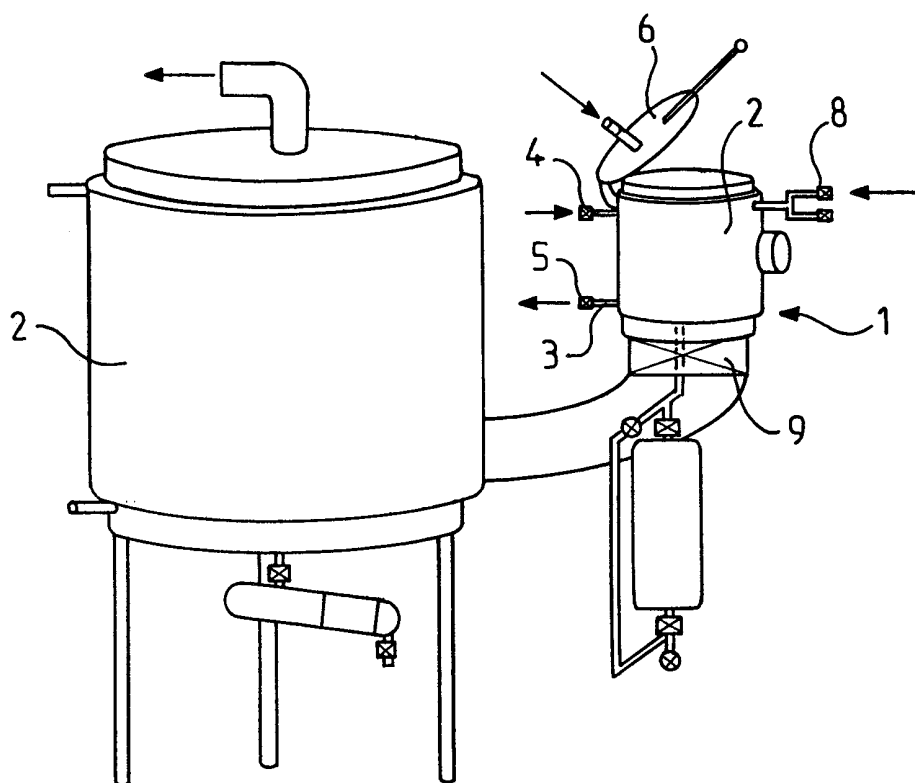


FIG.1

2/3

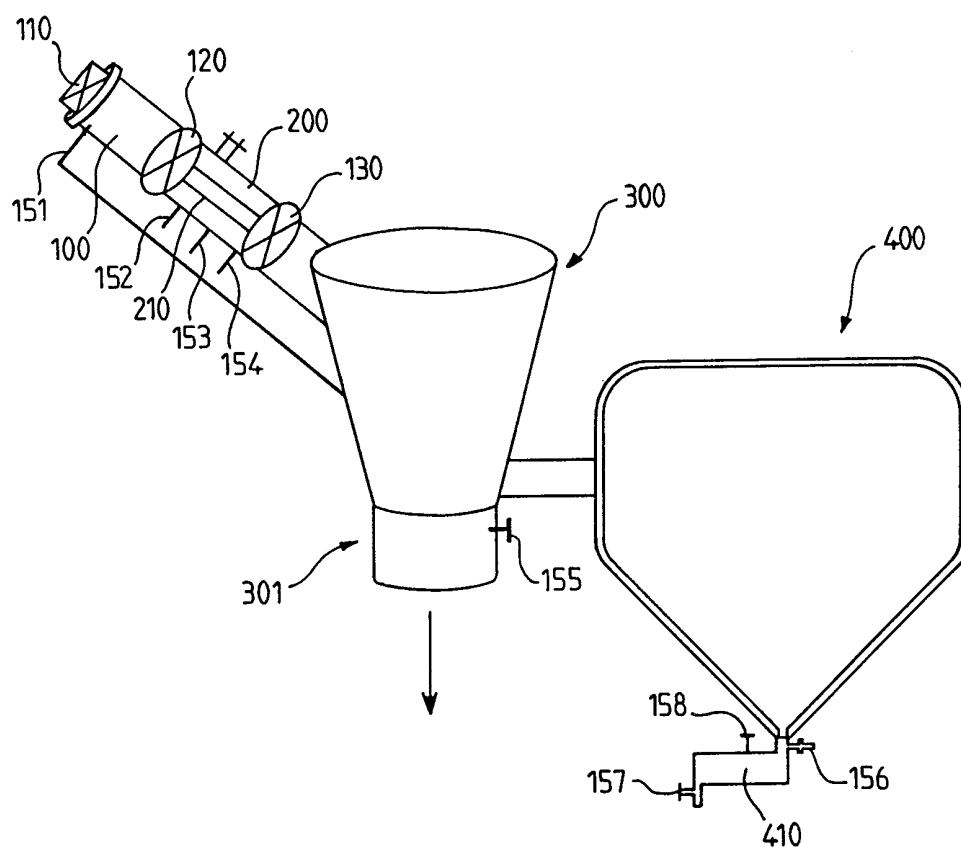


FIG. 2

3/3

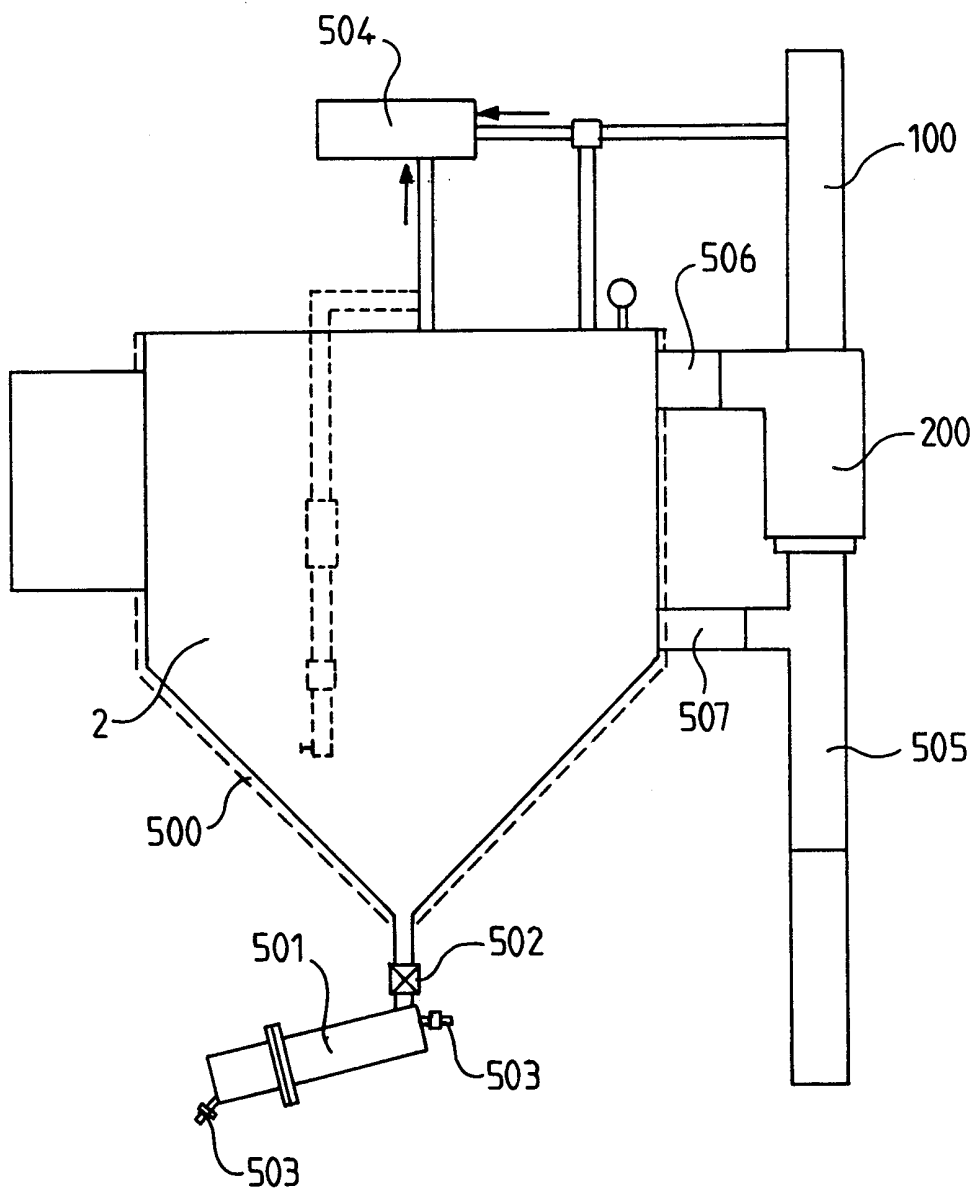


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 99/00369

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A23L3/015

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A23L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 95 04466 A (GRADIENT ; SILVA LAON SA (FR); ALLAF KARIM (FR); LOUKA NICOLAS (FR)) 16 February 1995	1-5, 7-10, 12-15, 17-22, 25-27, 31,37-40
Y		6
Y	see the whole document ---	11,36
X	US 2 278 469 A (A. MUSER) 7 April 1942	1-5, 7-10, 12-18, 37-40
Y	see the whole document ---	6
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 1999

Date of mailing of the international search report

04/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Guyon, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/00369

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 421 902 A (ULTRASON ANNEMASSE) 10 April 1991 see the whole document ---	11, 36
X	US 5 188 856 A (W.HINZ ET AL.) 23 February 1993 see the whole document ---	1, 2, 4-9, 12-16, 18-22, 26-35, 37-40
X	FR 2 618 981 A (M. DENTROUX) 10 February 1989 see the whole document ---	1-3, 5-9, 18, 37-40
X	US 4 388 857 A (J. KOREK) 21 June 1983 see the whole document ---	1-3, 5, 8, 12-19, 37-40
X	GB 759 478 A (GUARDITE CORP.) 17 October 1956 see the whole document ---	1-5, 7, 8, 12, 16, 18, 37-40 6
A	FR 2 712 206 A (P.O. COGAT) 19 May 1995 ---	
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 8740 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D11, AN 87-280910 XP002102274 & JP 62 195250 A (HOUSE SHOKUHHIN KOGYO KK) , 28 August 1987 see abstract ---	1, 2, 37-40
X	DE 34 17 125 A (RAPP R.) 14 November 1985 see the whole document ---	1-18, 37-40
X	EP 0 406 650 A (J.C. AIGELDINGER) 9 January 1991 see the whole document ---	1, 37-40
X	EP 0 252 155 A (HOUSE FOOD INDUSTRIAL CO.) 13 January 1988 see the whole document ---	1, 19-21, 27-32, 37, 40
X	FR 2 656 547 A (P.O. COGAT) 5 July 1991 see the whole document ---	1, 2, 19, 37-40
	-/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/00369

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 638 333 A (P.O. COGAT ET AL.) 4 May 1990 see the whole document -----	1-3, 19, 37-40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/00369

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9504466 A	16-02-1995	FR 2708419 A BR 9407183 A EP 0776164 A JP 9512701 T US 5855941 A	10-02-1995 17-09-1996 04-06-1997 22-12-1997 05-01-1999
US 2278469 A	07-04-1942	NONE	
EP 421902 A	10-04-1991	FR 2652888 A DE 69002298 T	12-04-1991 10-02-1994
US 5188856 A	23-02-1993	DE 4010594 A EP 0455976 A	10-10-1991 13-11-1991
FR 2618981 A	10-02-1989	NONE	
US 4388857 A	21-06-1983	DE 3012591 A DE 3138378 A	12-11-1981 26-05-1983
GB 759478 A		NONE	
FR 2712206 A	19-05-1995	AU 8147994 A BR 9407998 A CA 2173979 A EP 0727948 A ES 2118533 T WO 9512992 A US 5653163 A	29-05-1995 03-12-1996 18-05-1995 28-08-1996 16-09-1998 18-05-1995 05-08-1997
DE 3417125 A	14-11-1985	NONE	
EP 406650 A	09-01-1991	CH 681042 A US 5125168 A	31-12-1992 30-06-1992
EP 252155 A	13-01-1988	JP 1973249 C JP 6101999 B JP 62143674 A AU 602666 B AU 6736787 A DE 3689150 D DE 3689150 T DK 422087 A WO 8703455 A US 4809596 A	27-09-1995 14-12-1994 26-06-1987 25-10-1990 30-06-1987 11-11-1993 03-02-1994 13-08-1987 18-06-1987 07-03-1989
FR 2656547 A	05-07-1991	NONE	
FR 2638333 A	04-05-1990	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den 2 Internationale No

PCT/FR 99/00369

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 A23L3/015

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 A23L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 95 04466 A (GRADIENT ; SILVA LAON SA (FR); ALLAF KARIM (FR); LOUKA NICOLAS (FR)) 16 février 1995	1-5, 7-10, 12-15, 17-22, 25-27, 31, 37-40
Y		6
Y	voir le document en entier ---	11, 36
X	US 2 278 469 A (A. MUSHER) 7 avril 1942	1-5, 7-10, 12-18, 37-40
Y	voir le document en entier ---	6
	--- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

10 mai 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/06/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Guyon, R

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De: .e internationale No

PCT/FR 99/00369

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités. avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 638 333 A (P.O. COGAT ET AL.) 4 mai 1990 voir le document en entier -----	1-3, 19, 37-40

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs à : membres de familles de brevets

Der. .e Internationale No

PCT/FR 99/00369

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9504466 A	16-02-1995	FR 2708419 A BR 9407183 A EP 0776164 A JP 9512701 T US 5855941 A	10-02-1995 17-09-1996 04-06-1997 22-12-1997 05-01-1999
US 2278469 A	07-04-1942	AUCUN	
EP 421902 A	10-04-1991	FR 2652888 A DE 69002298 T	12-04-1991 10-02-1994
US 5188856 A	23-02-1993	DE 4010594 A EP 0455976 A	10-10-1991 13-11-1991
FR 2618981 A	10-02-1989	AUCUN	
US 4388857 A	21-06-1983	DE 3012591 A DE 3138378 A	12-11-1981 26-05-1983
GB 759478 A		AUCUN	
FR 2712206 A	19-05-1995	AU 8147994 A BR 9407998 A CA 2173979 A EP 0727948 A ES 2118533 T WO 9512992 A US 5653163 A	29-05-1995 03-12-1996 18-05-1995 28-08-1996 16-09-1998 18-05-1995 05-08-1997
DE 3417125 A	14-11-1985	AUCUN	
EP 406650 A	09-01-1991	CH 681042 A US 5125168 A	31-12-1992 30-06-1992
EP 252155 A	13-01-1988	JP 1973249 C JP 6101999 B JP 62143674 A AU 602666 B AU 6736787 A DE 3689150 D DE 3689150 T DK 422087 A WO 8703455 A US 4809596 A	27-09-1995 14-12-1994 26-06-1987 25-10-1990 30-06-1987 11-11-1993 03-02-1994 13-08-1987 18-06-1987 07-03-1989
FR 2656547 A	05-07-1991	AUCUN	
FR 2638333 A	04-05-1990	AUCUN	