



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

(51) Classification internationale des brevets ⁵ : A23G 1/04, 1/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 91/07099 (43) Date de publication internationale: 30 mai 1991 (30.05.91)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/CH90/00263 (22) Date de dépôt international: 16 novembre 1990 (16.11.90) (30) Données relatives à la priorité: 89/15385 20 novembre 1989 (20.11.89) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SERVCO, S.p.A. [IT/IT]; Via Monte Napoleone, 8, I-20121 Milan (IT). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement) : CHAUVEAU, Jean- Marie [FR/CH]; Route de l'Etoile, CH-2023 Gorgier (CH). (74) Mandataire: NITHARDT, Roland; Cabinet Roland Ni- thardt, 15, rue Edouard-Verdan, CH-1400 Yverdon-les- Bains (CH).		(81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet euro- péen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), NL (bre- vet européen), SE (brevet européen), US. Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
(54) Title: REACTION VESSEL FOR PROCESSING A SOLUTION OF COCOA AND THE DERIVATIVES THEREOF		
(54) Titre: REACTEUR POUR TRAITER UNE LIQUEUR DE CACAO ET SES DERIVES		
(57) Abstract		
<p>An autoclave-type reaction vessel has a means for stirring and recirculating the cocoa solution, said means having a greater mechanical performance which allows for an increase in the efficiency of the various processing steps, in particular by means of an increase in the water content of the solution. In a closed vat (1), stirring elements (32 to 35) are mounted on a hollow rotatable shaft (6) driven by a back-gear motor (7). Some of the solution is drawn off at the bottom of the vat by an external pump (36) which delivers it up the inside of the hollow shaft (6) to a spraying head (41). Processing fluids (48, 49) such as neutral gases and alkaline solutions may be added to the solution before it reaches the pump (36).</p>		
(57) Abrégé		
<p>Un réacteur du type autoclave, est pourvu de moyens d'agitation et de recirculation de la liqueur de cacao qui exercent une action mécanique plus intense, permettant d'augmenter l'efficacité des divers traitements, en particulier grâce à une augmentation de la teneur en eau de la liqueur. Dans une cuve fermée (1), des organes d'agitation (32 à 35) sont montés sur un arbre rotatif creux (6) entraîné par un groupe motoréducteur (7). De la liqueur est prélevée au bas de la cuve par une pompe extérieure (36) qui la refoule à l'intérieur de l'arbre creux (6) jusqu'à une tête de projection (41). Des fluides de traitement (48, 49), tels que des gaz neutres et des solutions alcalines, peuvent être introduits dans la liqueur en amont de la pompe (36).</p>		

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.

AT	Autriche	FI	Finlande	ML	Mali
AU	Australie	FR	France	MN	Mongolie
BB	Barbade	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BE	Belgique	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NO	Norvège
BJ	Bénin	HU	Hongrie	PL	Pologne
BR	Brésil	IT	Italie	RO	Roumanie
CA	Canada	JP	Japon	SD	Soudan
CF	République Centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CG	Congo			SN	Sénégal
CH	Suisse	KR	République de Corée	SU	Union soviétique
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tchad
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
DE	Allemagne	LU	Luxembourg	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	MC	Monaco		
ES	Espagne	MG	Madagascar		

REACTEUR POUR TRAITER UNE LIQUEUR DE CACAO ET SES DERIVES

La présente invention concerne un réacteur pour traiter une liqueur de cacao et ses dérivés, comportant :

- une cuve fermée pourvue d'au moins une entrée et une sortie pour ladite liqueur, et agencée pour contenir cette liqueur en dessous d'un niveau maximal donné,
- des moyens de chauffage de la liqueur,
- au moins un raccord à vide, reliant la cuve à une pompe à vide,
- des moyens pour introduire des fluides de traitement dans la cuve,
- des moyens d'agitation comportant un arbre rotatif s'étendant verticalement dans la cuve, des organes d'agitation montés sur cet arbre et des organes d'entraînement couplés à cet arbre, et
- des moyens de circulation comportant au moins une pompe et un dispositif de projection alimenté par cette pompe, la pompe prélevant de la liqueur au bas de la cuve, et le dispositif de projection étant agencé pour projeter cette liqueur dans une partie supérieure de la cuve, au-dessus dudit niveau maximal.

Un tel réacteur est destiné à accomplir sur un liquide contenant du cacao et/ou des produits similaires tels que des pâtes de noisettes, d'amandes etc., un ou de préférence plusieurs des traitements suivants :

- pasteurisation;
- stérilisation;
- désacidification;
- alcalinisation, notamment par potassage;
- développement par la réaction de Maillard d'une phase aromatique supplémentaire, en ajoutant des acides aminés et des sucres réducteurs;
- torréfaction en phase liquide;
- finissage du chocolat.

La demande de brevet DE-A-3 112 994 décrit un réacteur de ce genre, dans lequel l'arbre rotatif porte, en plus des organes d'agitation, plusieurs chicanes hélicoïdales qui tournent dans une gaine tubulaire fixe, formant ainsi des pompes axiales qui créent différentes circulations de la liqueur à l'intérieur de la cuve. L'une de ces pompes axiales a pour effet d'envoyer un courant de liqueur dans un organe de dispersion à palettes, projetant la liqueur par effet centrifuge contre des obstacles, notamment pour lui mélanger intimement une addition d'eau ou d'un autre liquide, ainsi que pour aérer la liqueur afin d'en extraire des substances volatiles. Ce genre de réacteur permet d'effectuer toute une série de traitements thermiques, mécaniques et chimiques sur une liqueur de cacao, de façon à la stériliser et à obtenir en outre différentes améliorations de ses propriétés rhéologiques, chimiques, gustatives et autres.

Cependant, ce dispositif présente divers inconvénients. A part la complication constructive et l'encombrement des pompes hélicoïdales montées sur l'arbre, la présence d'une structure tubulaire stationnaire autour de celles-ci, en particulier entre l'arbre et des serpentins de chauffage immergés dans la liqueur de cacao, empêche d'obtenir une agitation efficace de la liqueur à proximité des serpentins et limite donc la transmission de chaleur sur ceux-ci. En outre, la vitesse de pompage est limitée par les organes d'agitation, et varie donc fortement avec la viscosité de la liqueur. Enfin, tout ce dispositif de pompage complique le nettoyage du réacteur.

La présente invention a pour but de fournir un réacteur agencé de manière à éviter les inconvénients mentionnés ci-dessus, et susceptible d'améliorer encore l'efficacité de certains traitements de la liqueur de cacao dans le réacteur.

Dans ce but, l'invention concerne un réacteur du genre spécifié en préambule, caractérisé en ce que la pompe des moyens de circulation se trouve à l'extérieur de la cuve et est actionnée par des moyens d'entraînement qui sont distincts de ceux de l'arbre rotatif.

De préférence, les moyens de circulation comportent un conduit d'aspiration, reliant ladite sortie de la cuve à la pompe, et un conduit de refoulement allant de la pompe jusqu'à l'intérieur de la cuve, et des moyens pour introduire des fluides dans la liqueur sont raccordés à ladite conduite d'aspiration. Lesdits moyens pour introduire des fluides peuvent comporter des moyens pour introduire de l'eau ou des solutions aqueuses, et/ou des moyens pour introduire de l'air.

Dans une forme de réalisation particulière, l'arbre rotatif comporte un canal central s'étendant vers le haut à partir de l'extrémité inférieure de l'arbre, le conduit de refoulement s'étend dans ledit canal central, et le dispositif de projection est disposé sur ou dans l'arbre rotatif.

Dans ce cas, le dispositif de projection peut être monté sur un tube axial stationnaire formant le conduit de refoulement à l'intérieur dudit canal central et se trouver en regard d'une série d'ouvertures latérales ménagées dans l'arbre. Un plateau conique peut être monté coaxialement sur l'arbre rotatif, à un niveau intermédiaire entre le dispositif de projection et ledit niveau maximal, de façon qu'au moins une partie de la liqueur projetée tombe sur ce plateau.

De préférence, les moyens de circulation sont raccordés sur commande, par une première vanne à trois voies, à un conduit d'évacuation par lequel la liqueur peut être évacuée de la cuve au moyen de ladite pompe.

Afin de pouvoir vider aisément le réacteur, une forme de réalisation particulière prévoit que la pompe est réversible, que ladite première vanne à trois voies est disposée sur ledit conduit d'aspiration, et que ledit conduit de refoulement traverse un fond de la cuve à proximité d'un point bas de ce fond et comporte des orifices qui communiquent avec l'intérieur de la cuve et qui permettent d'évacuer par aspiration des matières déposées audit point bas. Ladite conduite d'aspiration peut comporter une seconde vanne à trois voies, disposée entre la sortie de la cuve et la première vanne à trois voies, cette seconde

vanne étant reliée au conduit de refoulement par un conduit de dérivation.

Dans un réacteur où les moyens de chauffage comportent, de manière connue, un circuit de fluide caloporteur en serpentín à l'intérieur de la cuve, une forme de réalisation avantageuse prévoit que les moyens de chauffage comportent en outre un circuit de fluide caloporteur disposé contre une face extérieure d'une paroi périphérique de la cuve.

Par ailleurs, un tel réacteur peut comporter, dans un intervalle annulaire situé entre l'arbre rotatif et ledit circuit en serpentín, des organes d'agitation ayant des bras coudés dont des parties d'extrémité s'étendent à proximité du circuit en serpentín.

De préférence, lesdites parties d'extrémité des bras coudés sont inclinées par rapport à la verticale, de façon à créer un mouvement axial de la liqueur dans ledit intervalle annulaire.

La présente invention et ses avantages apparaîtront mieux dans la description suivante d'un exemple de réalisation, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

la fig. 1 représente en élévation, partiellement coupée axialement, une forme de réalisation particulière d'un réacteur selon la présente invention,

la fig. 2 est une vue schématique en coupe horizontale suivant la ligne II-II de la fig. 1.,

la fig. 3 est une vue de détail analogue à la fig. 1, illustrant le fonctionnement d'un dispositif de pompage qui fait circuler la liqueur de cacao dans le réacteur, et

la fig. 4 est une vue analogue à la fig. 3, illustrant le fonctionnement du dispositif de pompage quand il est utilisé pour vider le réacteur.

En référence aux fig. 1 et 2, le réacteur représenté comporte, de manière connue, une cuve métallique 1 fermée de manière étanche par un couvercle supérieur 2 et susceptible d'être mise aussi bien sous pression que sous vide. La cuve est pourvue d'un anneau périphérique de support 3 ayant des pattes 4 qui transmettent le poids du réacteur à un bâti non représenté. Au sommet du couvercle 2 est monté un support à pivot 5 portant d'une part un arbre rotatif 6 s'étendant verticalement au centre de la cuve 1, et d'autre part un groupe motoréducteur 7 agencé pour entraîner en rotation l'arbre 6. La fig. 1 montre aussi que le couvercle 2 est muni de différents organes classiques dans ce genre de réacteur, en particulier un raccord d'entrée 10 pour le chargement d'une liqueur de cacao à traiter dans la cuve 1, une sonde de contrôle de niveau 11, un raccord 12 pour brancher la cuve à une pompe à vide, ainsi que des hublots 13 pour le contrôle visuel.

La cuve 1 a une forme généralement cylindrique, avec un fond concave 14 muni d'un raccord 15 de sortie de liqueur, ainsi que d'une chambre centrale d'aspiration 17 qui sera décrite plus loin. En outre, la cuve est équipée de diverses sondes de température 18 et d'un raccord 19 pour le prélèvement d'échantillons de liqueur.

La cuve 1 est destinée à être remplie partiellement, jusqu'à un niveau maximal 20 contrôlé par la sonde 11, d'une masse à base de cacao, se présentant à l'état fondu et appelée généralement liqueur de cacao. Dans la cuve, cette liqueur est chauffée (et refroidie dans certains cas) au moyen d'un circuit classique 21 d'un fluide caloporteur tel que l'eau chaude ou la vapeur, ce circuit comportant plusieurs rangs concentriques de serpentins 22, portés par des supports verticaux 23 et horizontaux 24. Ce circuit entre dans la cuve par un raccord d'entrée 25 et un raccord de sortie 26. Dans l'exemple représenté, la cuve 1 comporte un second circuit de chauffage, formé par des

conduits semi-circulaires 27 fixés sur la surface extérieure de la paroi métallique 28 de la cuve. Bien entendu, une couche d'isolation thermique peut recouvrir extérieurement ce circuit, qui forme une chemise chauffante utilisant avantageusement la paroi périphérique de la cuve comme surface d'échange thermique avec la liqueur. Le fluide caloporteur envoyé dans ce circuit peut être à une température différente de celui du premier circuit, par exemple plus basse pour éviter que des substances contenues dans la liqueur se collent à la paroi 28.

L'arbre rotatif 6 est un arbre creux, comportant un canal central 30, et il présente une extrémité libre 31 à proximité du fond 14 de la cuve. En dessous du niveau maximal 20, différents organes d'agitation 32, 33, 34 sont fixés à l'arbre 6 et, en tournant avec lui, créent différents mouvements de brassage de la liqueur. L'organe 32 a la forme d'un disque portant des palettes périphériques verticales ou inclinées. Les organes 33 ont la forme de bras coudés, ayant une partie d'extrémité 35 qui passe à proximité des serpentins 23, de façon à faire circuler assez rapidement la liqueur le long de ceux-ci pour éviter un échauffement localisé. Ces parties 35 peuvent être inclinées par rapport à la verticale (ce qui n'est pas représenté ici) afin de faire descendre la liqueur dans l'intervalle situé entre l'arbre 6 et le premier rang de serpentins 22, pour qu'elle remonte ensuite à travers les serpentins du circuit 21 et le long de la paroi périphérique chauffée 28. L'organe d'agitation 34 monté à l'extrémité libre 31 de l'arbre est un régulateur centrifuge de type connu, contribuant à adapter la vitesse de rotation de l'arbre à la viscosité de la liqueur traitée.

Pour faire circuler la liqueur et la projeter dans la partie supérieure de la cuve 1, c'est-à-dire au-dessus du niveau maximal 20, de façon à la mettre en contact intime avec l'air ou d'autres gaz contenus dans la cuve, le réacteur est pourvu d'une pompe extérieure 36 ayant son propre moteur (non représenté) et pouvant être commandée de manière à fonctionner indépendamment de la rotation de l'arbre 6, donc des organes d'agitation. Un côté de la pompe est raccordé au

raccord de sortie 15 par un conduit d'aspiration 37 équipé de deux vannes 38 et 39 à trois voies. L'autre côté de la pompe 36 est raccordé à un conduit de refoulement 40 formé par un tube stationnaire qui traverse la chambre 17, le fond 14 de la cuve et s'étend plus haut coaxialement à l'intérieur du conduit central 30 de l'arbre 6. Dans la partie supérieure de la cuve 1, ce tube présente une tête de protection 41 pourvue d'orifices périphériques par où la liqueur pompée sort en jets 42 en forme de parapluie, à travers des ouvertures latérales 43 de l'arbre 6. Au moins une partie des jets 42 tombent sur un plateau conique 44, d'où la liqueur rejait plus loin. Ce dispositif de projection produit une aération intense de la liqueur pompée.

Le conduit d'aspiration 37 est pourvu d'un embranchement d'entrée 46 muni d'un clapet anti-retour 47 et raccordé, comme l'indique schématiquement la fig. 1, à une alimentation en air 48 et une alimentation en eau 49, comprenant des organes de dosage appropriés pour de l'eau et pour d'éventuelles solutions de produits de traitement à introduire dans la liqueur de cacao. Un aspect particulièrement avantageux de ce dispositif est que tous les produits introduits par l'embranchement 46 sont aussitôt mélangés intimement à la liqueur de cacao par les effets mécaniques de la pompe 36, puis de la tête de projection 41. La vanne 38 du conduit d'aspiration est reliée au conduit de refoulement 40 par un conduit de dérivation 50 dont la fonction apparaîtra plus loin. La vanne à trois voies 39 est elle raccordée à un conduit d'évacuation 51 par où la liqueur de cacao peut être transférée plus loin après son traitement. Le réseau de conduits ainsi formé est utilisable comme on le décrira ci-dessous en référence aux fig. 3 et 4, dans lesquelles les flèches indiquent les sens de circulation du liquide.

Le cas de la fig. 3 représente la circulation normale de la liqueur de cacao aspirée de la cuve par la pompe 36, à travers le raccord de sortie coudé 15 et le conduit d'aspiration 37, pour être renvoyée dans la cuve jusqu'à la tête de projection 41, à travers le conduit de refoulement 40. Grâce à la commande indépendante de la pompe par

rapport aux organes d'agitation, on peut opérer les traitements correspondants de la liqueur d'une manière indépendante, simultanément ou dans des phases différentes, et à des vitesses respectives pouvant être indépendantes.

La fig. 4 montre comment la pompe 36, qui est d'un type réversible, peut être utilisée pour évacuer la liqueur de cacao de la cuve 1 quand le traitement est terminé. La vanne 38 est tournée de manière à relier la sortie 15 au conduit de refoulement 40 par le conduit de dérivation 50. La vanne 39 est tournée de manière à relier la sortie de la pompe 36 au conduit d'évacuation 51. Ainsi, la liqueur de cacao est aspirée par la pompe par le raccord de sortie 15 et refoulée dans le conduit 51. En même temps, du fait que des fentes latérales d'aspiration 52 sont ménagées dans la paroi du conduit 40 au niveau de la chambre 17, un peu de liqueur est aspirée de la cuve dans la chambre 17, puis à travers les fentes 52 et entraîne avec elle des substances plus épaisses pouvant s'être déposées dans ce point bas du fond 14 de la cuve. De cette manière, on peut vider la cuve aisément et complètement.

Un tel réacteur permet d'effectuer une vaste gamme d'opérations de traitement qui sont connues en soi, notamment toutes les opérations nécessaires pour les traitements de la liste donnée plus haut. La liqueur de cacao peut être traitée sous vide, pour en extraire les substances volatiles désagréables et dans une atmosphère non oxydante, par exemple d'azote. La liqueur peut être chauffée et maintenue à une température déterminée, pour être pasteurisée ou stérilisée pendant la durée voulue, et également être refroidie par circulation d'un fluide froid dans les serpentins. Il est facile d'ajouter à la liqueur de l'eau, de la vapeur ou des solutions alcalines pour la désacidifier. En faisant le vide, on peut faire évaporer une certaine quantité d'eau. Enfin, il est avantageux de ventiler la liqueur, pendant qu'elle est projetée en nappe mince dans la partie supérieure de l'autoclave, au moyen d'air ou d'un gaz neutre qui est évacué par la pompe à vide.

Le dispositif de circulation à pompe extérieure et indépendante, tel que décrit ci-dessus, présente encore un avantage particulier au point de vue du procédé de traitement, par le fait qu'il permet d'ajouter à la liqueur de cacao une plus grande quantité d'eau que ce qui est permis avec les appareils connus. Jusqu'à maintenant, cette quantité était limitée à environ 4 %, valeur au-delà de laquelle l'eau produisait une gélification en se liant à l'amidon du cacao. Grâce à l'effet de la pompe 36, travaillant à une vitesse élevée, sur les propriétés rhéologiques de la liqueur, et grâce à l'agitation intense obtenue par les organes appropriés à l'intérieur de la cuve, le réacteur selon l'invention est capable d'appliquer à la liqueur une énergie mécanique plus importante et mieux distribuée de sorte qu'il autorise de travailler avec une teneur en eau accrue, dont le maximum se situe entre 6 et 8 %. Or, une augmentation de la teneur en eau augmente l'efficacité de la stérilisation. Plus précisément, il est connu que chaque addition de 1% d'eau a un effet équivalent à une augmentation virtuelle de 7°C de la température de stérilisation. Ainsi, si l'on stérilise à 120°C et qu'on ajoute 2% d'eau supplémentaire, l'effet de stérilisation est le même que si l'on travaillait à 134°C. Ainsi, le traitement est plus efficace et sa durée peut être réduite.

La possibilité d'augmenter la teneur en eau est aussi avantageuse pour l'opération de désacidification par l'adjonction d'une solution alcaline. On utilise en général du carbonate de potassium, qui doit représenter environ 2% du cacao solide. Si la quantité d'eau est limitée à 4%, on doit donc employer une solution très concentrée qui crée un risque de saponification du gras du cacao. Dans un réacteur selon l'invention, ce risque bien connu est fortement réduit par la possibilité d'augmenter sensiblement la teneur en eau. Par ailleurs, comme cette quantité d'eau sera évacuée en grande partie par l'évaporation sous vide dans le réacteur, cette évaporation aura pour effet secondaire d'extraire de la liqueur une plus grande quantité de l'acidité volatile qu'elle contient, notamment l'acide acétique libre.

La présente invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit ci-dessus, mais elle s'étend à toute modification ou variante évidente pour un homme du métier. En particulier, il faut mentionner que le conduit de refoulement 40 ne doit pas nécessairement être disposé à l'intérieur de l'arbre rotatif : on pourrait prévoir qu'il remonte latéralement dans la cuve, pour aboutir à des organes stationnaires de projection qui sont complètement indépendants de l'arbre. Dans les deux cas, l'extraction de l'arbre vers le haut pour le nettoyage peut se faire aisément sans démontage des organes de projection.

REVENDEICATIONS

1. Réacteur pour traiter une liqueur de cacao et ses dérivés, comportant :

- une cuve fermée (1) pourvue d'au moins une entrée et une sortie pour ladite liqueur, et agencée pour contenir cette liqueur en dessous d'un niveau maximal donné (20),
- des moyens (21) de chauffage de la liqueur,
- au moins un raccord à vide, reliant la cuve à une pompe à vide,
- des moyens (48, 49) pour introduire des fluides de traitement dans la cuve,
- des moyens d'agitation comportant un arbre rotatif (6) s'étendant verticalement dans la cuve, des organes d'agitation montés sur cet arbre et des organes d'entraînement couplés à cet arbre, et
- des moyens de circulation comportant au moins une pompe et un dispositif de projection (41) alimenté par cette pompe, la pompe prélevant de la liqueur au bas de la cuve, et le dispositif de projection étant agencé pour projeter cette liqueur dans une partie supérieure de la cuve, au-dessus dudit niveau maximal, caractérisé en ce que la pompe (36) des moyens de circulation se trouve à l'extérieur de la cuve (1) et est actionnée par des moyens d'entraînement qui sont distincts de ceux (7) de l'arbre rotatif (6).

2. Réacteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de circulation comportent un conduit d'aspiration (37), reliant ladite sortie de la cuve à la pompe, et un conduit de refoulement (40) allant de la pompe jusqu'à l'intérieur de la cuve, et en ce que des moyens (48, 49) pour introduire des fluides dans la liqueur sont raccordés à ladite conduite d'aspiration.

3. Réacteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits moyens (49) pour introduire des fluides comportent des moyens pour introduire de l'eau ou des solutions aqueuses.

4. Réacteur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que lesdits moyens (48) pour introduire des fluides comportent des moyens pour introduire de l'air.

5. Réacteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'arbre rotatif comporte un canal central (30) s'étendant vers le haut à partir de l'extrémité inférieure de l'arbre, en ce que le conduit de refoulement (40) s'étend dans ledit canal central, et en ce que le dispositif de projection (41) est disposé sur ou dans l'arbre rotatif.

6. Réacteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif de projection (41) est monté sur un tube axial stationnaire formant le conduit de refoulement (40) à l'intérieur dudit canal central et se trouve en regard d'une série d'ouvertures latérales (43) ménagées dans l'arbre.

7. Réacteur selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'un plateau conique (44) est monté coaxialement sur l'arbre rotatif, à un niveau intermédiaire entre le dispositif de projection (41) et ledit niveau maximal (20), de façon qu'au moins une partie de la liqueur projetée tombe sur ce plateau (44).

8. Réacteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de circulation sont raccordés sur commande, par une première vanne à trois voies (39), à un conduit d'évacuation (51) par lequel la liqueur peut être évacuée de la cuve au moyen de ladite pompe (36).

9. Réacteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que la pompe (36) est réversible, en ce que ladite première vanne à trois voies (39) est disposée sur ledit conduit d'aspiration, et en ce que ledit conduit de refoulement traverse un fond (14) de la cuve à proximité d'un point bas de ce fond et comporte des orifices (52) qui communiquent avec l'intérieur de la cuve et qui permettent d'évacuer par aspiration des matières déposées audit point bas.

10. Réacteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite conduite d'aspiration (37) comporte une seconde vanne à trois voies (38), disposée entre ladite sortie (15) de la cuve et la première vanne à trois voies (39), cette seconde vanne étant reliée au conduit de refoulement par un conduit de dérivation (50).

11. Réacteur selon la revendication 1, dans lequel les moyens de chauffage comportent un circuit de fluide caloporteur (21) en serpentin à l'intérieur de la cuve, caractérisé en ce que les moyens de chauffage comportent en outre un circuit de fluide caloporteur (27) disposé contre une face extérieure d'une paroi périphérique (28) de la cuve.

12. Réacteur selon la revendication 1, dans lequel les moyens de chauffage comportent un circuit de fluide caloporteur (21) en serpentin à l'intérieur de la cuve, caractérisé en ce qu'il comporte, dans un intervalle annulaire situé entre l'arbre rotatif (6) et ledit circuit en serpentin (21), des organes d'agitation (33) ayant des bras coudés dont des parties d'extrémité (35) s'étendent à proximité du circuit en serpentin.

13. Réacteur selon la revendication 12, caractérisé en ce que lesdites parties d'extrémité (35) des bras coudés sont inclinées par rapport à la verticale, de façon à créer un mouvement axial de la liqueur dans ledit intervalle annulaire.

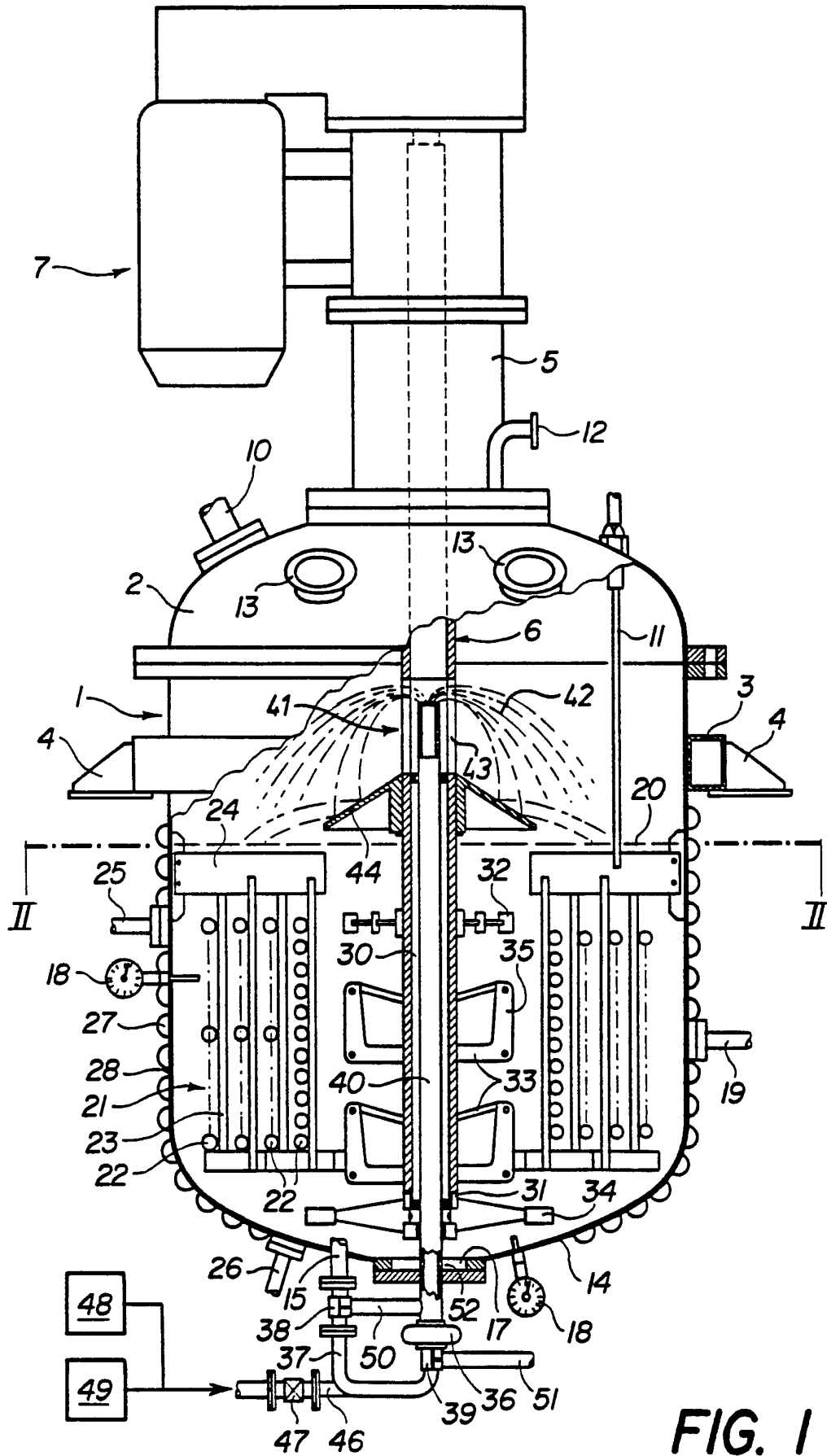


FIG. 1

2/2

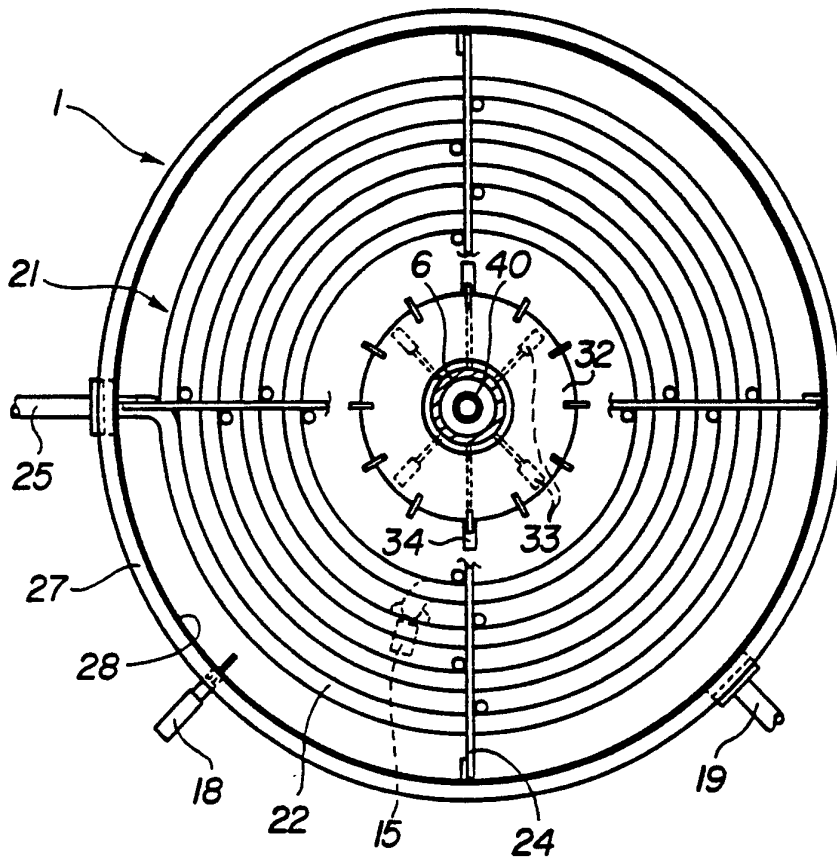


FIG. 2

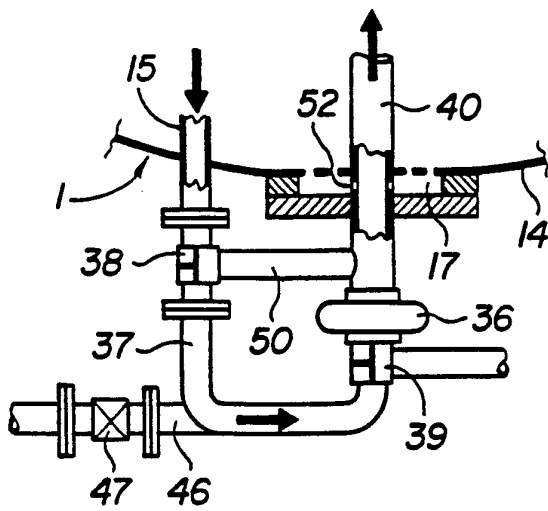


FIG. 3

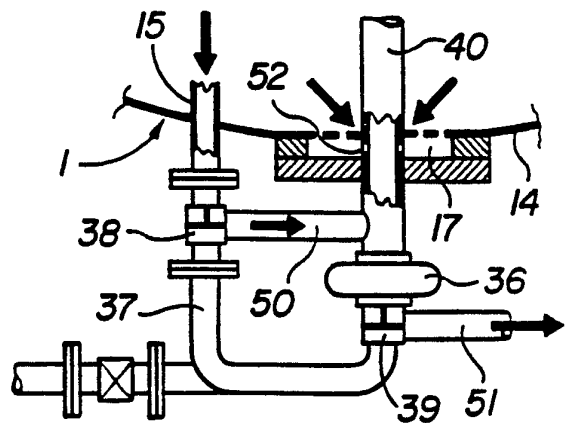


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 90/00263

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int.Cl. ⁵ A 23 G 1/04; A 23 G 1/00				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁷				
Classification System	Classification Symbols			
Int.Cl. ⁵	A 23 G			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁸				
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹				
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³		
A	DE, A, 3112994 (CARLE & MONTANARI S.P.A.) 29 July 1982 see abstract; claims 1-10; figure 2 (cited in the application)	1		
A	EP, A; 178349 (CARLE MONTANARI S.P.A.) 23 April 1986 see abstract; claims 1-4; figure 1	1		

<p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"F" 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)</p> <p>"G" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"H" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>"I" 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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"F" 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)</p> <p>"G" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"H" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"I" 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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p>
<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"F" 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)</p> <p>"G" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"H" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"I" 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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p>			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report			
04 February 1991 (04.02.91)	4 March 1991 (04.03.91)			
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer			
European Patent Office				

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

CH 9000263
SA 41674

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 21/02/91

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3112994	29-07-82	None	
EP-A-178349	23-04-86	US-A- 4628803	16-12-86

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/CH 90/00263

Demande Internationale No

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB 5 A23G1/04 ; A23G1/00		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée ⁸		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	A23G	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté		
III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie ⁹	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
A	DE,A,3112994 (CARLE & MONTANARI S.P.A.) 29 juillet 1982 voir abrégé; revendications 1-10; figure 2 (cité dans la demande)	1
A	EP,A,178349 (CARLE MONTANARI S.P.A.) 23 avril 1986 voir abrégé; revendications 1-4; figure 1	1
<p>⁹ Catégories spéciales de documents cités:¹¹</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"I" 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)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à 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</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>"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.</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
04 FEVRIER 1991	- 4. 03. 91	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">M. PEIS</div> M. Peis	

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

CH 9000263
SA 41674

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

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

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

21/02/91

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE-A-3112994	29-07-82	Aucun	
EP-A-178349	23-04-86	US-A- 4628803	16-12-86

EPO FORM P472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82