



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

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B30B 9/16, C11B 1/08	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 97/43113 (43) Date de publication internationale: 20 novembre 1997 (20.11.97)
--	-----------	---

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/00696

(22) Date de dépôt international: 17 avril 1997 (17.04.97)

(30) Données relatives à la priorité:
96/06006 14 mai 1996 (14.05.96) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): CLEXTRAL [FR/FR]; Tour Framatome, 1, place de la Coupole, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): BOUVIER, Jean-Marie [FR/FR]; 24, rue Duquesne, F-69006 Lyon (FR). GUY-OMARD, Philippe [FR/FR]; Résidence du Clos Saint-Pavin, 62, rue Armand Saffray, F-72000 Le Mans (FR).

(74) Mandataire: LANCEPLAINE, Jean-Claude; Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).

(81) Etats désignés: BR, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

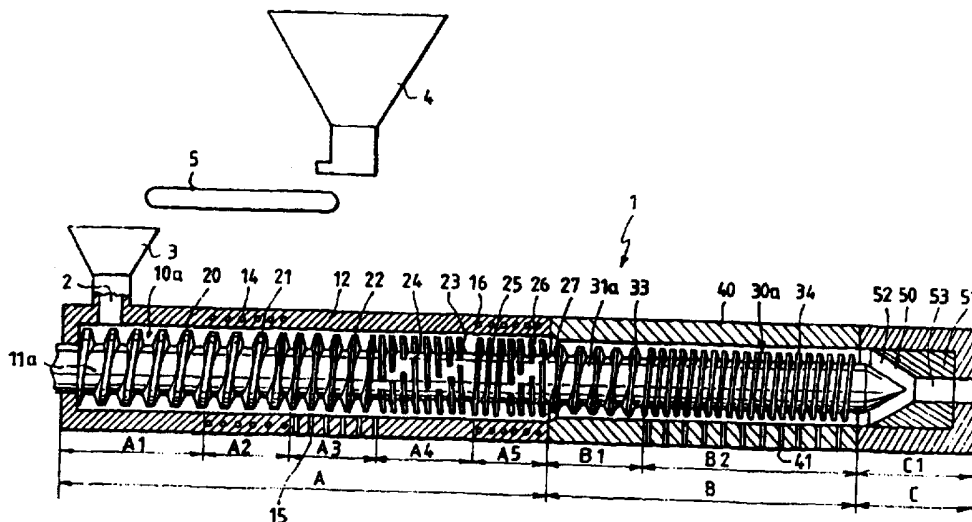
(54) Title: METHOD AND INSTALLATION FOR CONTINUOUS EXTRACTION OF A LIQUID CONTAINED IN A RAW MATERIAL

(54) Titre: PROCEDE ET INSTALLATION D'EXTRACTION EN CONTINU D'UN LIQUIDE CONTENU DANS UNE MATIERE PREMIERE

(57) Abstract

The invention discloses a method for continuous extraction of a liquid contained in a raw material, characterised in that in a first section A of an extruding machine (1), the raw material is introduced and the following operations are carried out: a first mixing and a first heating operation, at least one pressing and one filtering operation on the material, at least one compression and one shearing operation, at least a second mixing and a second heating operation, and in a second section B of the said extruding machine

(1), at least one pressing and one filtering operation on the material, and in a third section C of the said extruding machine (1), the dry residue of the said material is compressed and extruded. The invention also features a continuous extracting installation for implementing the method.



(57) Abrégé

L'invention a pour objet un procédé d'extraction en continu d'un liquide contenu dans une matière première, caractérisé en ce que dans une première partie A d'une machine d'extrusion (1), on introduit la matière première et on effectue un premier malaxage d'une première cuisson, au moins un pressage et une filtration de la matière, au moins une compression et un cisaillement, au moins un deuxième malaxage et une deuxième cuisson, et dans une seconde partie B de ladite machine d'extrusion (1), on effectue au moins un pressage et une filtration de la matière et dans une troisième partie C de ladite machine d'extrusion (1), on comprime et on extrude le résidu sec de ladite matière. L'invention a également pour objet une installation d'extraction en continu pour la mise en oeuvre du procédé.

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	Kazakhstan	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						

"Procédé et installation d'extraction en continu d'un liquide contenu dans une matière première".

La présente invention a pour objet un procédé et une installation d'extraction en continu d'un liquide contenu dans une matière première.

5 La présente invention s'applique par exemple à l'extraction de l'huile d'une matière première oléagineuse ou oléoprotéagineuse, des algues, des végétaux ou encore des agrumes.

10 Actuellement, l'extraction du liquide contenu dans ce genre de matière première est réalisée par malaxage ou trituration, puis pressage dans des grosses unités d'une capacité variant par exemple de 150 000 à 300 000 tonnes/an.

15 Dans ces unités, la matière première subit d'abord une phase dite de préparation thermomécanique, suivie d'une phase de pressage réalisée dans des presses planes ou dans des filtres mono-vis de façon à recueillir des résidus plus ou moins secs.

20 Mais, ces résidus résultant de la séparation solide-liquide présentent encore une teneur résiduelle en liquide, par exemple en huile, d'au moins environ 20% en poids, ce qui est élevé et nécessite un traitement ultérieur d'extraction.

25 A cet effet, les résidus sont traités dans une unité d'extraction au solvant, classiquement du n-hexane, ce qui permet d'obtenir finalement un résidu présentant une teneur résiduelle en liquide variant de 1 à 3% du poids.

Cependant, ce traitement d'extraction au solvant est coûteux et présente des risques.

30 Ces équipements traditionnels qui n'ont pas subi d'évolution depuis de nombreuses années, sont de plus encombrants et consomment des puissances élevées et nécessitent des temps de traitement relativement longs.

Par ailleurs, on assiste à une évolution de variétés de graines oléagineuses, avec l'avènement de nouvelles graines, comme par exemple le colza 00, dont le pressage est plus délicat.

5 Pour palier ce problème, on a proposé l'utilisation d'un expandeur, mais cette solution ne donne pas entièrement satisfaction.

10 Ces problèmes rencontrés en séparation solide-liquide ne sont pas propres aux oléagineux et l'industrie agro-alimentaire en générale requiert l'utilisation de procédés permettant l'extraction sélec-
tive de certains produits à partir d'une matière première variée.

15 L'invention a pour but de proposer un procédé d'extraction d'un liquide contenu dans une matière première, qui permet de réduire considérablement le temps nécessaire pour l'extraction du liquide et de ce fait la consommation d'énergie.

20 L'invention a donc pour objet un procédé d'extraction en continu d'un liquide contenu dans une matière première, comme par exemple une matière oléagi-
neuse ou oléoprotéagineuse, caractérisé en ce que :

25 - dans une première partie d'une machine d'extrusion comprenant deux vis co-rotatives et co-péné-
tantes entraînées en rotation autour d'axes parallèles à l'intérieur d'un premier fourreau muni d'alésages
sécants, on introduit la matière première et on effectue:

 . un premier malaxage et une première cuisson de la matière,

30 . au moins un pressage et une filtration de la matière pour récupérer une partie du liquide contenu dans ladite matière,

 . au moins une compression et un cisail-
lement de la matière,

35 . un deuxième malaxage et une deuxième

cuisson de la matière,

- dans une seconde partie de la machine d'extrusion comprenant deux mono-vis co-rotatives portées par des axes parallèles solidaires des axes des vis de la première partie et entraînées en rotation à l'intérieur d'un second fourreau allongé muni d'alésages indépendants et communiquant entre eux par une lumière, on effectue au moins un pressage et une filtration pour récupérer le liquide de la matière sortant de la première partie de la machine d'extrusion,

- et dans une troisième partie de ladite machine d'extrusion, on comprime et on extrude le résidu sec de ladite matière.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- la première et la seconde cuisson sont réalisées à une température comprise entre 90 et 150°C,
- la teneur en liquide résiduel dans le résidu sec sortant de la machine d'extrusion est inférieure à 15%.

L'invention a également pour objet une installation d'extraction en continu d'un liquide contenu dans une matière première, caractérisée en ce qu'elle comprend une machine d'extrusion comportant :

- une première partie formée de deux vis co-rotatives et co-pénétrantes entraînées en rotation autour d'axes parallèles à l'intérieur d'un premier fourreau allongé et muni d'alésages sécants et déterminant :

. une zone d'introduction et de transport de la matière,

. une première zone de malaxage et de cuisson de la matière,

. au moins une zone de pressage et de filtration pour récupérer une partie du liquide contenu

dans ladite matière,

. au moins une zone de compression et de cisaillement de la matière,

5 . une seconde zone de malaxage et de cuisson de la matière,

- une seconde partie formée de deux mono-vis co-rotatives portées par des axes parallèles solidaires des axes des vis de la première partie et entraînées en rotation à l'intérieur d'un second fourreau allongé muni d'alésages indépendants et communiquant entre eux par une

10 lumière et déterminant au moins une zone de pressage et de filtration pour récupérer le liquide de la matière sortant de la première partie de la machine d'extrusion,

- et une troisième partie déterminant une zone de compression et d'extrusion du résidu sec de

15 ladite matière.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- les vis de la première partie présentent, dans les zones de transport, de malaxage et de cuisson

20 et de pressage et filtration, un pas variable,

- le premier fourreau comporte, dans ladite zone de pressage et de filtration, une surface filtrante formée de trous répartis sur une portion de la périphérie dudit fourreau,

25

- les vis de la première partie sont munies, dans la zone de compression et de cisaillement de filets à pas inversés par rapport au sens de transport de la matière et munis d'ouvertures de passage vers l'aval d'un

30 débit contrôlé de matière,

- chaque mono-vis, dans la zone de pressage et de filtration de la seconde partie, présente un taux de compression inférieur à 8 et de préférence compris entre 1,1 et 4,

35 - le pas des mono-vis est, dans la zone de

pressage et de filtration de la seconde partie, constant et le diamètre de l'axe de chacune desdites mono-vis augmente dans le sens d'écoulement de la matière,

5 - dans la zone de pressage et de filtration de la seconde partie, le pas des mono-vis se resserre progressivement dans le sens d'écoulement de la matière et le diamètre de l'axe de chacune desdites mono-vis est constant,

10 - le second fourreau comporte, dans ladite zone de pressage et de filtration, une surface filtrante formée de trous répartis sur une portion de la périphérie dudit fourreau,

15 - la surface filtrante présente une transparence comprise entre 3 et 50% et de préférence comprise entre 5 et 20%,

20 - la zone de compression et d'extrusion de la troisième partie est formée par une filière comprenant au moins un insert déplaçable longitudinalement et déterminant avec l'extrémité de chaque mono-vis, un entrefer réglable.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

25 - la Fig. 1 est une vue schématique en coupe dans un plan vertical passant par l'axe d'une vis d'une installation d'extraction conforme à l'invention,

30 - la Fig. 2 est une vue schématique en coupe transversale de l'installation d'extraction conforme à l'invention,

- la Fig. 3 est une vue en coupe selon la ligne 3-3 de la Fig. 2,

- la Fig. 4 est une vue en coupe selon la ligne 4-4 de la Fig. 2.

35 Sur les figures 1 et 2, on a représenté

schématiquement une installation d'extraction en continu d'un liquide contenu dans une matière première, comme par exemple une matière oléagineuse ou oléoprotéagineuse et notamment des agrumes, des végétaux ou des algues.

5 Cette installation d'extraction se compose d'une machine d'extrusion désignée dans son ensemble par la référence 1 et qui comprend trois parties, respectivement A, B et C.

10 La machine d'extrusion 1 est alimentée à son extrémité amont en matière première par l'intermédiaire d'un orifice 2 relié à une trémie d'alimentation 3 qui est elle même alimentée en matière première par l'intermédiaire d'une trémie de stockage 4 et d'un doseur 5, du type pondéral ou volumétrique.

15 La première partie A de la machine d'extrusion 1 comprend deux vis co-rotatives et co-pénétrantes, respectivement 10a et 10b, entraînée en rotation autour d'axes parallèles, respectivement 11a et 11b, à l'intérieur d'un premier fourreau 12.

20 Les vis 10a et 10b sont entraînées en rotation par un ensemble, non représenté, constitué d'un moteur, d'un motoréducteur et d'une boîte à engrenages.

25 Ainsi que représenté sur les Figs. 1 et 2, les vis 10a et 10b sont munies de filets hélicoïdaux qui engrènent les uns dans les autres, et la paroi interne du fourreau 12 comporte deux alésages sécants, respectivement 12a et 12b, de diamètre intérieur légèrement supérieur au diamètre extérieur des filets des vis 10a et 10b.

30 Ces filets sont imbriqués les uns dans les autres et les deux vis 10a et 10b sont entraînées à la même vitesse de rotation et dans le même sens de telle sorte que les deux vis 10a et 10b sont identiques, les filets étant simplement décalés les uns par rapport aux
35 autres.

Ainsi que représenté à la Fig. 3, les vis 10a et 10b sont avantageusement constituées d'arbres cannelés, respectivement 13a et 13b, sur lesquels sont montés des tronçons de vis.

5 L'alésage intérieur de chacun de ces tronçons est muni de cannelures correspondant à celles de l'arbre cannelé et la partie extérieure est munie de filets hélicoïdaux dont le pas diffère selon le tronçon considéré pour le transport et le traitement de la matière
10 première.

De ce fait, on peut ainsi disposer d'un assez grand nombre de tronçons permettant de faire varier le pas, la profondeur, le nombre de filets et la longueur de chaque zone de traitement.

15 Ainsi, la première partie A de la machine d'extrusion 1 est constituée de plusieurs zones successives correspondant chacune à une phase particulière du procédé d'extraction selon l'invention.

Comme représenté sur les Figs. 1 et 2, la
20 première partie A de la machine d'extrusion 1 comprend:

- une zone A1 d'introduction et de transport de la matière,
- une première zone A2 de malaxage et de cuisson de la matière,
- 25 - au moins une zone A3 de pressage et de filtration pour récupérer une partie du liquide contenu dans ladite matière,
- au moins une zone A4 de compression et de cisaillement de la matière,
- 30 - et une zone A5 de malaxage et de cuisson de ladite matière.

Dans la première zone A1 d'introduction et de transport de la matière, les vis 10a et 10b comportent des filets 20 à pas large afin d'assurer le transfert de
35 la matière introduite par l'orifice 2 qui s'ouvre

largement sur les deux vis 10a et 10b pour répartir ladite matière dans les filets 20.

Cette matière est donc immédiatement transportée vers l'aval de la machine d'extrusion 1.

5 Dans la zone A2 de la première partie A de la machine d'extrusion 1, les vis 10a et 10b sont munies de filets 21 à pas large afin d'assurer un malaxage de la matière.

10 Dans cette zone A2, le fourreau 12 est pourvu de moyens de chauffage 14 constitués par un circuit de circulation d'un fluide caloporteur ou par un organe de chauffage électrique, par exemple par induction.

15 Ces moyens de chauffage 14 permettent de réaliser une cuisson de la matière à une température comprise entre 90 et 150°C.

Dans la zone A3 de pressage et de filtration, les vis 10a et 10b sont munies de filets 22 à pas serré afin de réaliser un pressage de la matière pour récupérer le liquide contenu dans cette matière.

20 A cet effet, le fourreau 12 est muni d'une surface filtrante formée de trous 15 répartis sur une portion de la périphérie dudit fourreau 12, comme représenté à la Fig. 3.

25 Dans la zone A4 de compression et de cisaillement de la matière, les vis 10a et 10b sont munies de contre-filets 23, c'est à dire de filets à pas inversé qui comportent des ouvertures 24 s'étendant radialement depuis l'axe de la vis jusqu'à la périphérie du filet et régulièrement réparties autour de l'axe.

30 De la sorte, on contrôle le passage d'un débit contrôlé de matière vers l'aval ce qui détermine un freinage au niveau de la zone A4 et, de ce fait une compression dans la partie amont de la machine d'extrusion.

35 Il en résulte un effet de malaxage et de

cisaillement intense de la matière.

Enfin, dans la zone A5, les vis 10a et 10b sont munies de filets 25 à pas serré et de contre-filets 26, c'est à dire de filets à pas inversé comportant des ouvertures 27 s'étendant radialement depuis l'axe de la vis jusqu'à la périphérie du filet et réparties régulièrement autour de l'axe.

Dans cette zone A5, le fourreau 12 est pourvu de moyens de chauffage 16 constitués par un circuit de circulation d'un fluide caloporteur ou par un organe de chauffage électrique, par exemple par induction.

Ces moyens de chauffage 16 permettent, dans la zone A5, de réaliser une cuisson de la matière à une température comprise entre 90 et 150°C.

Comme représenté sur les figures, la seconde partie B de la machine d'extrusion 1 est formée de deux mono-vis co-rotatives, respectivement 30a et 30b, portées par des axes parallèles, respectivement 31a et 31b, solidaires des axes 11a et 11b des vis 10a et 10b de la première partie A de la machine d'extrusion 1.

Les vis 30a et 30b sont entraînées en rotation à l'intérieur d'un second fourreau allongé 40 muni d'alésages, respectivement 40a et 40b, pour chacune des vis 30a et 30b.

Ces alésages 40a et 40b sont indépendants et communiquent entre eux par une lumière 32 permettant un passage de la matière entre les deux alésages 40a et 40b du fourreau 40.

Dans la seconde partie B de la machine d'extrusion 1, les vis 30a et 30b déterminent au moins une zone B1 et B2 de pressage et de filtration pour récupérer le liquide de la matière sortant de la première partie A de ladite machine d'extrusion 1.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, cette zone est formée d'une première

zone B1 dans laquelle les vis 30a et 30b sont munies de filets 33 à pas large et d'une zone B2 dans laquelle les vis 30a et 30b sont munies de filets 34 à pas serré.

5 Ainsi, dans les zones B1 et B2 de pressage et de filtration chaque mono-vis 30a et 30b présente un taux de compression inférieur à 8 et de préférence compris entre 1,1 et 4.

10 Selon un premier mode de réalisation représenté sur les Figs. 1 et 2, dans les zones B1 et B2 de pressage et de filtration, le pas des mono-vis 30a et 30b se resserre dans le sens d'écoulement de la matière et le diamètre de l'axe 31a et 31b de chacune desdites mono-vis est constant.

15 Selon une variante, dans les zones B1 et B2 de pressage et de filtration, le pas des mono-vis 30a et 30b est constant tandis que le diamètre de l'axe 31a et 31b de chacune desdites mono-vis augmente dans le sens d'écoulement de la matière.

20 Dans cette zone, le second fourreau 40 comporte une surface filtrante formée de trous 41 répartis sur une portion de la périphérie dudit fourreau 40.

25 De préférence, la zone de pressage et de filtration comporte une première série de trous 41 de diamètre de 0,5mm sur une longueur de 55mm, une deuxième série de trous de diamètre de 0,6mm sur une longueur de 70mm et une troisième série de trous de 41 de diamètre de 0,8mm sur une longueur de 90mm.

30 Chacune de ces séries de trous 41 est caractérisée par son pourcentage de transparence.

Cette transparence est définie comme le rapport de la surface générée par les trous sur la surface totale intérieure d'un alésage.

35 Dans le cas présent, on a une transparence respectivement de 10,7, 7,6 et 9% pour un diamètre

d'alésage de 45,5mm.

Enfin, la troisième partie C de la machine d'extrusion 1 détermine une zone C1 de compression et d'extrusion du résidu sec de ladite matière.

5 Cette zone C1 est formée par une filière 50 qui comporte un insert 51 coopérant avec la pointe de chaque mono-vis 30a et 30b et déterminant un entrefer 52 et un canal de sortie 53 du résidu sec.

10 L'entrefer 52 est réglable par l'insert 51 qui est monté déplaçable longitudinalement par des moyens appropriés, non représentés.

Dans la première partie A de la machine d'extrusion 1, on effectue :

15 - un premier malaxage et une première cuisson de la matière,

- au moins un pressage et une filtration de la matière pour récupérer une partie du liquide contenu dans ladite matière,

20 - au moins une compression et un cisaillement de la matière,

- et un deuxième malaxage et une deuxième cuisson de cette matière.

25 Dans la seconde partie B de la machine d'extrusion 1, on effectue au moins un pressage et une filtration pour récupérer le liquide encore contenu dans la matière sortant de la première partie A et dans la troisième partie C de ladite machine d'extrusion 1, on comprime et on extrude le résidu sec de la matière.

30 La teneur en liquide résiduel dans le résidu sec sortant de la machine d'extrusion est inférieure à 15%.

Les paramètres opératoires de mise en oeuvre de la machine d'extrusion 1 selon l'invention varient en fonction du type de la matière.

35 Ces paramètres déterminent l'efficacité de la

séparation solide/liquide, c'est à dire l'efficacité de l'extraction du liquide.

Comme paramètre, on peut retenir le débit d'alimentation de la matière, la configuration des vis, la vitesse de rotation des vis, la configuration de la filière, les surfaces filtrantes ménagées dans les fourreaux et la température des moyens de chauffage.

le débit d'alimentation de la matière influe sur le taux de remplissage des vis et ce débit est contrôlé, par exemple, par le doseur 5 pondérale ou volumétrique.

Par ailleurs, la configuration des vis détermine l'état de transformation de la matière et par conséquent les caractéristiques physiques et physico-chimiques du produit au cours des différentes phases de traitement.

En particulier dans les zones de pressage et de filtration, la configuration des mono-vis influe sur la dynamique de pressage et sur le taux de compression.

Ainsi, avec la rotation des vis, la configuration de ces vis fixe le taux de pressage qui est égal au rapport de la quantité de matière à presser contenue dans un pas de vis sur le temps nécessaire pour effectuer une rotation complète de ce pas.

La vitesse de rotation des vis détermine pour un débit donné, le temps de séjour de la matière au sein de la zone considérée qui contribue au conditionnement de cette matière à l'entrée de la zone de pressage et de filtration.

D'autre part, la configuration de la filière se transcrit par trois éléments, l'entrefer, l'insert et la conicité des pointes des mono-vis.

L'entrefer permet de créer une retenue de matière plus ou moins importante au niveau de la filière.

L'entrefer agit donc sur le temps de séjour

de la matière et l'insert permet de recréer une retenue de matière en aval de cet entrefer.

Pour modifier l'écoulement de la matière à la sortie de la filière, il est possible de faire varier la conicité des pointes des mono-vis, le diamètre et/ou la longueur du canal d'évacuation de l'insert.

Cet élément permet donc d'agir sur le temps de séjour de la matière, mais aussi sur le temps de pressage de cette matière au sein de l'entrefer et sur son degré d'écrasement.

La conicité des pointes des mono-vis permet de modifier l'écoulement dans l'entrefer et de modifier la pression dans la filière.

La zone de pressage et de filtration, par ses caractéristiques géométriques, influe sur les quantités de liquide extrait et sur la teneur en liquide du résidu sec en sortie de la machine d'extrusion.

La température des moyens de chauffage permet de réguler les pertes thermiques ou de chauffer la matière entraînant aussi une modification de l'écoulement au sein de la machine d'extrusion, ainsi qu'au sein de la filière.

Différents essais ont été réalisés avec une installation selon l'invention et les résultats de ces essais sont indiqués ci-dessous, à titre illustratif et nullement limitatif.

Exemple 1.

Des essais ont été réalisés sur des graines de colza et des amandes pures de colza 00.

La machine d'extrusion présente la configuration suivante, pour un diamètre d'alésage de 55,5mm dans la première partie A munie de vis co-rotatives et co-pénétrantes et un diamètre d'alésage de 45,5mm dans la deuxième partie B munie de mono-vis.

	PARTIE A					PARTIE B	
ZONES	A1-A2	A3	A4	A5		B1	B2
LONGUEUR DES VIS	600	100	100	50	50	100	250
PAS DES VIS	50	35	CF	25	CF	35	25

TABLEAU 1

Les paramètres opératoires sont les suivants:

- débit d'alimentation : 70 kg/h
- vitesse de rotation des vis : 35 tr/mm
- entrefer : 1,2mm
- dimensions de l'insert :
 - . diamètre du canal d'évacuation : 16mm
 - . longueur du canal d'évacuation : 6mm
- conicité des pointes des mono-vis : 120°
- température des moyens de chauffage: 150°C
- pas des contre-filets (CF) : 15mm
- les puissances mécaniques et thermiques consommées sont chacune d'environ 25kW/t.

Les rendements d'extraction se situent entre

81 et 85%.

La teneur en matière sèche dans l'huile recueillie est inférieure à 10%.

La teneur en huile résiduelle dans le tourteau est d'environ 12%.

Exemple 2.

Des essais ont été réalisés sur des graines de tournesol alimentaire.

La machine d'extrusion présente la configuration indiquée dans le tableau ci-dessous pour un diamètre d'alésage de 55,5mm dans la zone A avec des vis co-rotatives et co-pénétrantes et un diamètre d'alésage de 45,5mm dans la partie B avec des mono-vis.

	PARTIE A					PARTIE B	
ZONES	A1-A2	A3	A4	A5		B1	B2
LONGUEUR DES VIS	600	100	50	50	50	100	250
PAS DES VIS	50	35	CF	25	CF	35	25

TABLEAU 2

Les paramètres opératoires sont les suivants:

- débit d'alimentation : 70kg/h
- vitesse de rotation des vis : 40tr/mm
- entrefer : 1,1mm
- dimensions de la l'insert :
 - . diamètre du canal d'évacuation : 6mm
 - . longueur du canal d'évacuation : 6mm
- conicité des pointes des mono-vis : 120°
- température des moyens de chauffage:120°C
- les puissances mécaniques et thermiques consommées sont respectivement de 5kW/t et 20kW/t.

Les rendements d'extraction se situent entre 85 et 90%.

La teneur en matière sèche dans l'huile recueillie est inférieure à 10%.

La teneur en huile résiduelle dans le

tourteau est d'environ 15%.

Exemple 3

Des essais d'extraction ont été réalisés sur des grains de ricin décortiqués.

La machine d'extrusion présente la configuration indiquée dans le tableau ci-dessous, les autres paramètres étant identiques à ceux de l'exemple 1.

	PARTIE A				PARTIE B	
ZONES	A1-A2	A3	A4	A5	B1	B2
LONGUEUR DES VIS	600	100	50	150	100	250
PAS DES VIS	50	35	CF	25	35	25

TABLEAU 3

Les paramètres opératoires sont les suivants:

- débit d'alimentation 15kg/h
- vitesse de rotation des vis 30tr/mn
- entrefer : 1mm
- dimensions de l'insert :
 - . diamètre du canal d'évacuation : 1mm
 - . longueur du canal d'évacuation : 6mm
- conicité des pointes des mono-vis : 60°
- température des moyens de chauffage : 90°C
- les puissances mécaniques et thermiques consommées sont respectivement d'environ 35kW/t et 15kW/t.

Les rendements d'extraction se situent entre

85 et 90%.

La teneur en matière sèche dans l'huile recueillie est d'environ 10%.

5 La teneur en huile résiduelle dans le tourteau est inférieure à 15%.

10 La machine d'extrusion selon l'invention peut comporter des introductions intermédiaires de matière première afin d'introduire de la matière première fraîche, ou des additifs ou des adjuvants, par exemple de l'eau.

Par ailleurs, la machine d'extrusion selon l'invention peut s'utiliser seule, dans les procédés à pression unique ou en amont d'une unité d'extraction au solvant ou dans les procédés à pré-pression.

15 La pression unique peut s'appliquer dans le cas de cultures marginales telles celle du ricin ou celle du lin qui nécessite des capacité de pressage relativement faibles, et pour lesquelles la mise en place d'unité d'extraction au solvant n'est pas toujours souhaitable
20 compte tenu de son coût.

Dans ces conditions, cette machine d'extrusion peut être installée en remplacement de l'ensemble des équipements traditionnels soit au sein de petites unités décentralisées, soit au sein de grosses unités de
25 pressage pour un travail spécifique.

En pré-pression, la machine d'extrusion peut être installée au sein de grosses unités de pressage, comme seul équipement, en amont de l'unité d'extraction au solvant.

30 Les essais effectués avec une installation d'extraction selon l'invention sur des graines oléagineuses, sur des algues, sur des agrumes, sur des végétaux montrent que la machine d'extrusion peut être utilisée comme seul outil de pressage, permettant la
35 séparation solide/liquide.

La machine d'extrusion selon l'invention offre de multiples avantages.

5 Parmi ceux-ci on peut citer les économies d'énergie et de matériel, grâce à l'intégration dans une seule machine de plusieurs procédés de transformation thermo-mécaniques.

10 Pour une même capacité d'unités et en remplacement des équipements traditionnels, la machine d'extrusion permet des économies d'énergie consommée allant jusqu'à 50%.

Un autre avantage réside dans l'intégration au sein du même équipement des fonctions de malaxage, de broyage, de cuisson et de pressage.

15 Ceci confère à la machine d'extrusion une simplicité d'installation et d'exploitation, ce qui permet de réduire les coûts.

20 Le pilotage total de la machine d'extrusion peut être manuel ou assisté par ordinateur. Les modifications des paramètres opératoires se font avec des temps de réponse très court.

Ainsi, lors du changement des caractéristiques de la matière première, on peut obtenir très rapidement des performances d'extraction élevées.

25 Bien que très compacte, la machine d'extrusion est un équipement modulable et polyvalent. Elle permet, par un démontage aisé de ses éléments constitutifs, de modifier à volonté la configuration des vis et autres éléments. Ceci permet le traitement de différents types de matières avec des brefs délais de modification de l'équipement et sans que cela n'induisse
30 d'investissements très importants, ni de temps d'immobilisation longs.

35 En ce qui concerne les produits obtenus à la sortie de la machine d'extrusion, c'est à dire le liquide comme de l'huile ou une solution en suspension aqueuse

et le solide comme le tourteau, les analyses montrent qu'ils sont de bonne qualité.

Le tourteau est produit sous forme de pellets et présente une bonne aptitude à la percolation lors
5 d'une éventuelle phase d'extraction au solvant ultérieure.

Ainsi, en plus des autres équipements, la machine d'extrusion peut aussi remplacer sur certaines lignes de production l'usage des expandeurs.

10 Le tourteau peut être valorisé directement sur le site même de production.

REVENDICATIONS.

1. Procédé d'extraction en continu d'un liquide contenu dans une matière première, comme par exemple une matière oléagineuse ou oléoprotéagineuse, caractérisé en ce que :

- dans une première partie A d'une machine d'extrusion (1) comprenant deux vis (10a, 10b) co-rotatives et co-pénétrantes entraînées en rotation autour d'axes parallèles (11a, 11b) à l'intérieur d'un premier fourreau allongé (12) muni d'alésages (12a, 12b) sécants, on introduit la matière première et on effectue :

. un premier malaxage et une première cuisson de la matière,

. au moins un pressage et une filtration de la matière pour récupérer une partie du liquide contenu dans ladite matière,

. au moins une compression et un cisaillement de la matière,

. un deuxième malaxage et une deuxième cuisson de la matière,

- dans une seconde partie B de ladite machine d'extrusion (1) comprenant deux mono-vis (30a, 30b) co-rotatives portées par des axes parallèles (31a, 31b) solidaires des axes (11a, 11b) des vis (10a, 10b) de la première partie A et entraînées en rotation à l'intérieur d'un second fourreau allongé (40) muni d'alésages (40a, 40b) indépendants et communiquant entre eux par une lumière (32), on effectue au moins un pressage et une filtration pour récupérer le liquide de la matière sortant de la première partie A de la machine d'extrusion (1),

- et dans une troisième partie C de ladite machine d'extrusion (1), on comprime et on extrude le résidu sec de la matière.

2. Procédé selon la revendication 1, caracté-

risé en ce que la première et la seconde cuisson sont réalisées à une température comprise entre 90 et 150°C.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la teneur en liquide résiduelle dans le résidu sec sortant de la machine d'extrusion (1) est inférieure à 15%.

4. Installation d'extraction en continu d'un liquide contenu dans une matière première, pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comprend une machine d'extrusion (1) comportant :

- une première partie A formée de deux vis (10a, 10b) co-rotatives et co-pénétrantes entraînées en rotation autour d'axes parallèles (11a, 11b) à l'intérieur d'un premier fourreau allongé (12) muni d'alésages (12a, 12b) sécants et déterminant :

. une zone A1 d'introduction et de transport de la matière,

. une première zone A2 de malaxage et de cuisson de la matière,

. au moins une zone A3 de pressage et de filtration pour récupérer une partie du liquide contenu dans ladite matière,

. au moins une zone A4 de compression et de cisaillement de la matière,

. une zone A5 de malaxage et de cuisson de la matière,

- une seconde partie B formée de deux monovis (30a, 30b) co-rotatives portées par des axes (31a, 31b) parallèles solidaires des axes (11a, 11b) des vis (10a, 10b) de la première partie A et entraînées en rotation à l'intérieur d'un second fourreau allongé (40) muni d'alésages (40a, 40b) indépendants et communiquant entre eux par une lumière (32) et déterminant au moins une zone B1 et B2 de pressage et de filtration pour

récupérer le liquide de la matière sortant de la première partie A de la machine d'extrusion (1),

- et une troisième partie C déterminant une zone C1 de compression et d'extrusion du résidu sec de ladite matière.

5 5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que les vis (10a, 10b) de la première partie A présentent, dans les zones de transport, de malaxage et de cuisson et de pressage et de filtration, un pas variable.

10 6. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que le premier fourreau (12) comporte, dans ladite zone de pressage et de filtration, une surface filtrante formée de trous (15) répartis sur une portion de la périphérie dudit fourreau (12).

15 8. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que chaque mono-vis (30a, 30b), dans la zone de pressage et de filtration de la seconde partie B, présente un taux de compression inférieur à 8 et de préférence compris entre 1,1 et 4.

20 9. Installation selon les revendications 4 ou 8, caractérisée en ce que, dans la zone de pressage et d'une filtration de la seconde partie B, le pas des mono-vis (30a, 30b) est constant et le diamètre de l'axe (31a, 31b) de chacune desdites mono-vis (30a, 30b) augmente dans le sens d'écoulement de la matière.

25 10. Installation selon la revendication 4 ou 8, caractérisée en ce que, dans la zone de pressage et de filtration de la seconde partie B, le pas des mono-vis (30a, 30b) se resserre progressivement dans le sens d'écoulement de la matière et le diamètre de l'axe (31a, 31b) de chacune desdites mono-vis (30a, 30b) est constant.

30 11. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que le second fourreau (40) comporte,

dans ladite zone de pressage et de filtration, une surface filtrante formée de trous (41) répartis sur une portion de la périphérie dudit fourreau.

- 5 12. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que la surface filtrante présente une transparence comprise entre 3 et 50% et de préférence comprise entre 5 et 20%.

- 10 13. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que la zone de compression et d'extrusion de la troisième partie C est formée par une filière (50) comprenant au moins un insert (51) déplaçable longitudinalement et déterminant avec l'extrémité de chaque mono-vis (30a, 30b) un entrefer (52) réglable.

1/2

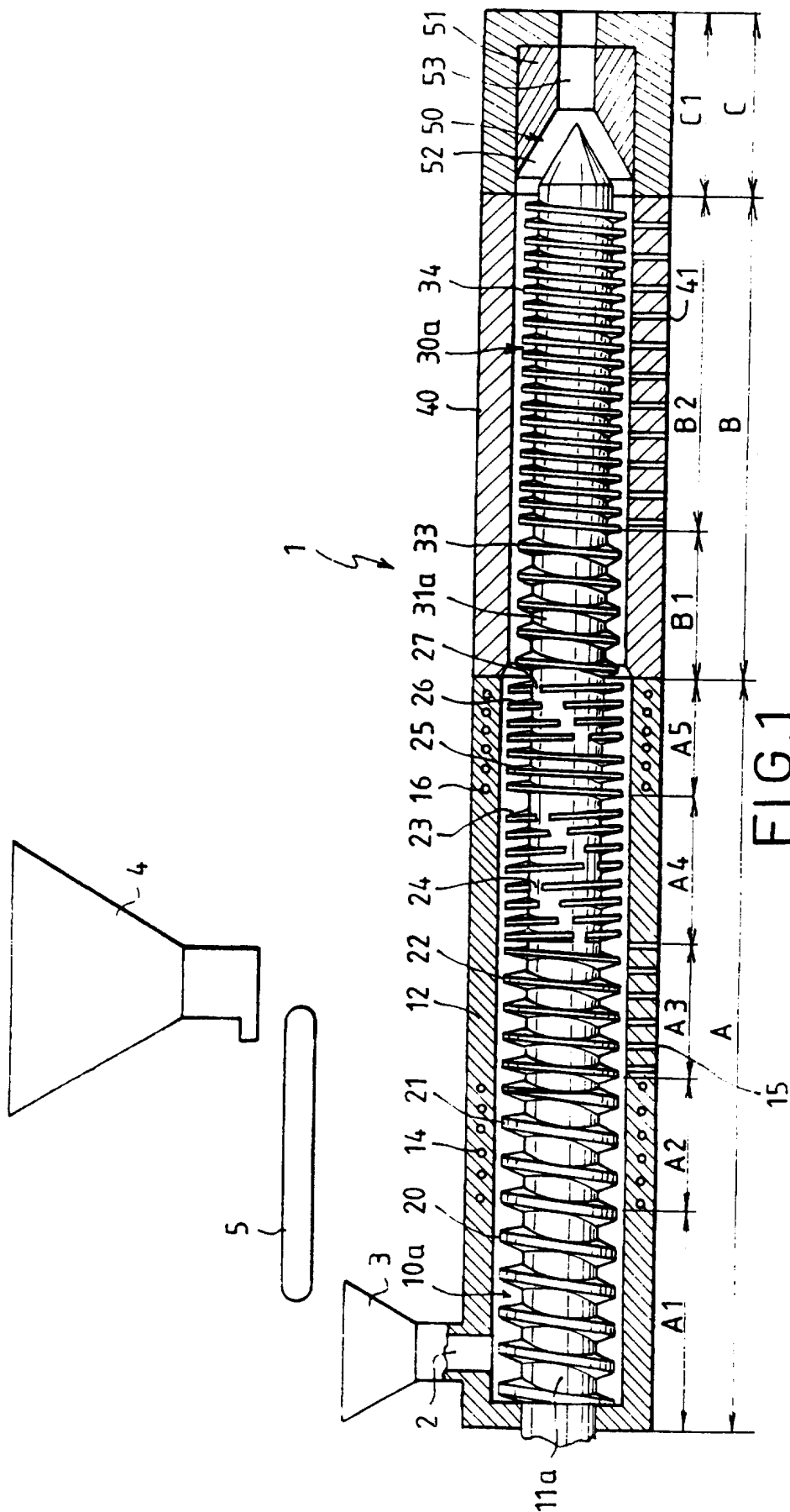
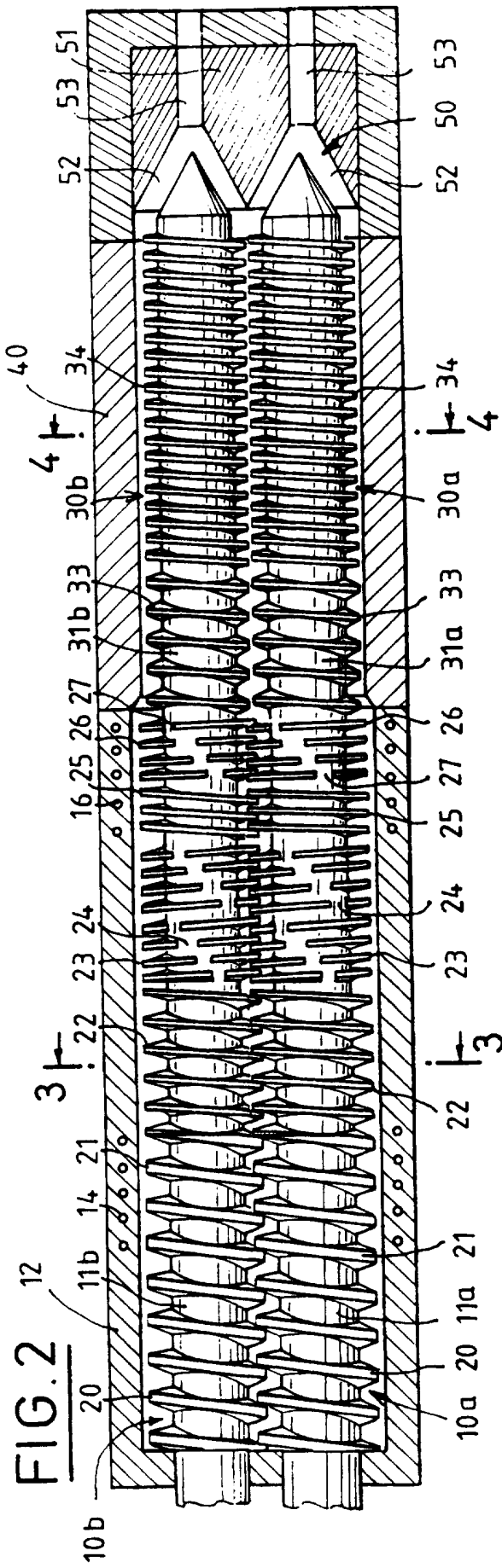


FIG.1



2 / 2

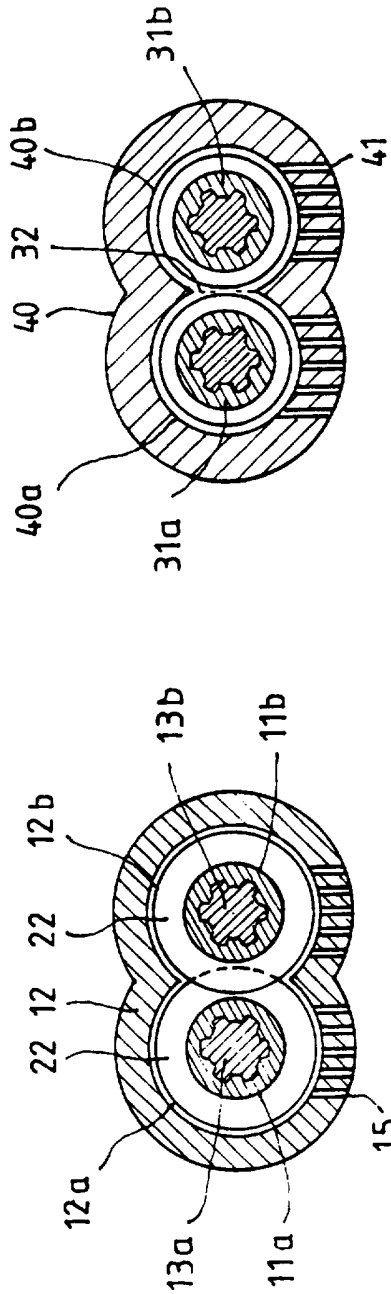


FIG. 4

FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 97/00696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B30B9/16 C11B1/08

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 B30B C11B

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.
A	EP 0 200 614 A (CLEXTRAL) 5 November 1986 see abstract; claims 1,3,9; figures ---	1-4,6
A	FR 2 601 380 A (CLEXTRAL ;INST FRANCAIS DU PETROL (FR)) 15 January 1988 see abstract; figures 1,2,5 ---	1,4,6, 11,12
A	FR 2 566 700 A (CLEXTRAL) 3 January 1986 see abstract; figures ---	1,4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 399 (M-1017), 29 August 1990 & JP 02 151396 A (SUEHIRO TEKKOSHO:KK), 11 June 1990, see abstract --- -/-	1,4

☒ 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
- *I* 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

7 July 1997

Date of mailing of the international search report

25.07.97

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

Belibel, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 97/00696

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 226 (M-412), 12 September 1985 & JP 60 083799 A (MITSUBISHI KAKOUKI KK), 13 May 1985, see abstract ---	1,4
A	DE 34 32 263 A (NETSTAL AG MASCHF GIESSEREI) 18 April 1985 see claims 1,5; figures ---	1,4,8-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 065 (M-1082), 15 February 1991 & JP 02 293116 A (TOSHIBA MACH CO LTD), 4 December 1990, see abstract -----	1,4,13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 97/00696

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0200614 A	05-11-86	FR 2580663 A	24-10-86
		AU 588582 B	21-09-89
		AU 5611186 A	23-10-86
		BR 8601705 A	16-12-86
		CA 1266276 A	27-02-90
		DE 3660336 A	28-07-88
		JP 61243898 A	30-10-86
		US 4846054 A	11-07-89
		US 4746464 A	24-05-88

FR 2601380 A	15-01-88	NONE	

FR 2566700 A	03-01-86	CA 1230005 A	08-12-87
		EP 0169126 A	22-01-86
		JP 61021080 A	29-01-86

DE 3432263 A	18-04-85	CH 662531 A	15-10-87
		JP 1721550 C	24-12-92
		JP 4007686 B	12-02-92
		JP 60096425 A	30-05-85
		US 4648827 A	10-03-87

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 97/00696

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 B30B9/16 C11B1/08

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 B30B C11B

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 cela est 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
A	EP 0 200 614 A (CLEXTRAL) 5 Novembre 1986 voir abrégé; revendications 1,3,9; figures ---	1-4,6
A	FR 2 601 380 A (CLEXTRAL ; INST FRANCAIS DU PETROL (FR)) 15 Janvier 1988 voir abrégé; figures 1,2,5 ---	1,4,6, 11,12
A	FR 2 566 700 A (CLEXTRAL) 3 Janvier 1986 voir abrégé; figures ---	1,4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 399 (M-1017), 29 Août 1990 & JP 02 151396 A (SUEHIRO TEKKOSHO:KK), 11 Juin 1990, voir abrégé ---	1,4

	-/--	

☒ 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

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

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 Juillet 1997

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25.07.97

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

Belibel, C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 97/00696

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 226 (M-412), 12 Septembre 1985 & JP 60 083799 A (MITSUBISHI KAKOUKI KK), 13 Mai 1985, voir abrégé ---	1,4
A	DE 34 32 263 A (NETSTAL AG MASCHF GIESSEREI) 18 Avril 1985 voir revendications 1,5; figures ---	1,4,8-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 065 (M-1082), 15 Février 1991 & JP 02 293116 A (TOSHIBA MACH CO LTD), 4 Décembre 1990, voir abrégé -----	1,4,13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 97/00696

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0200614 A	05-11-86	FR 2580663 A	24-10-86
		AU 588582 B	21-09-89
		AU 5611186 A	23-10-86
		BR 8601705 A	16-12-86
		CA 1266276 A	27-02-90
		DE 3660336 A	28-07-88
		JP 61243898 A	30-10-86
		US 4846054 A	11-07-89
		US 4746464 A	24-05-88

FR 2601380 A	15-01-88	AUCUN	
FR 2566700 A	03-01-86	CA 1230005 A	08-12-87
		EP 0169126 A	22-01-86
		JP 61021080 A	29-01-86
DE 3432263 A	18-04-85	-----	
		CH 662531 A	15-10-87
		JP 1721550 C	24-12-92
		JP 4007686 B	12-02-92
		JP 60096425 A	30-05-85
		US 4648827 A	10-03-87
