

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 35265 B1** (51) Cl. internationale : **C11B 1/06; C11B 1/10**  
(43) Date de publication : **03.07.2014**

---

(21) N° Dépôt : **36662**  
(22) Date de Dépôt : **09.01.2014**  
(30) Données de Priorité : **15.06.2011 EP 11425159.8**  
(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/EP2012/060735 06.06.2012**  
(71) Demandeur(s) : **PIERALISI MAIP SOCIETE'PER AZIONI, 1, VIA DON BATTISTONI I-60035 JESI (AN) (IT)**  
(72) Inventeur(s) : **PIERALISI, Gennaro**  
(74) Mandataire : **ADM INTELLECTUAL PROPERTY**

---

(54) Titre : **INSTALLATION ET PROCEDE D'EXTRACTION D'HUILE A PARTIR DE PATE D'OLIVE**

(57) Abrégé : La présente invention concerne une installation et un procédé à haute efficacité pour l'extraction d'huile qui permet le transport de pâte d'olive d'un poste de broyage (1) par une pompe à piston et un convoyeur (4) vers un poste de centrifugation (6) où l'huile est extraite. La pompe à piston (3) alimente la pâte d'olive sur le convoyeur (4) de manière pulsée.

**Abrégé.**

La présente invention concerne une installation et un procédé à haute efficacité pour l'extraction d'huile qui permet le transport de pâte d'olive d'un poste de broyage (1) par une pompe à piston et un convoyeur (4) vers un poste de centrifugation (6) où l'huile est extraite. La pompe à piston (3) alimente la pâte d'olive sur le convoyeur (4) de manière pulsée.

03 JUIL 2014

WO 2012/171843

PCT/EP2012/060735

**INSTALLATION ET PROCEDE D'EXTRACTION D'HUILE A PARTIR DE PATE  
D'OLIVE**

La présente demande de brevet d'invention concerne une installation et une méthode d'extraction de l'huile de la pâte d'olive.

Comme il est connu, le traitement d'olive pour la production de l'huile est traditionnellement composé de trois opérations, définies comme étant le broyage, le pétrissage et l'extraction de l'huile. Dans le cadre de l'art antérieur, de nombreuses tentatives ont été faites pour chauffer la pâte d'olive, avant l'extraction de l'huile afin d'améliorer l'efficacité de l'installation.

GB 917 638 dévoile un système pour l'extraction de l'huile et de la graisse des produits d'origine animale ou végétale qui prévoit le broyage et l'échauffement alternés du produit, qui est ensuite pressé pour en extraire l'huile. L'échauffement est obtenu par un échangeur de chaleur tubulaire muni d'un espace d'air où la vapeur circule. Le produit est introduit dans l'échangeur de chaleur au moyen d'un convoyeur à vis sans fin. Afin de favoriser le transfert du produit à l'intérieur de l'échangeur, de l'eau est ajoutée au produit pour le rendre plus fluide. Il est évident que l'addition de l'eau dégrade considérablement la qualité de l'huile et produit de l'émulsion pendant les opérations suivantes (en particulier au cours du broyage dans le désintégrateur), réduisant le débit d'extraction.

Les inconvénients ci-dessus sont partiellement remédiés dans EP2248880 au nom du même déposant, qui révèle un dispositif de convoyeur composé d'un échangeur de chaleur avec un espace d'air avec circulation d'eau chaude et le convoyeur à vis sans fin. Une pompe rotative à pression est utilisée pour maintenir le dispositif convoyeur sous pression, de sorte que le dispositif convoyeur soit rempli de pâte d'olive lors du passage de celle-ci. Ce qui précède assure un contact entre la pâte d'olive et la paroi entière d'échauffement de l'échangeur, afin d'optimiser l'efficacité d'échange de chaleur. En fait, l'efficacité d'échange de la chaleur améliore le raclage continu de la surface interne de l'échangeur de chaleur causé par la pâte d'olive circulée par le convoyeur à vis sans fin.

Bien qu'un tel système permette d'éviter l'utilisation de l'eau pour véhiculer la pâte d'olive, il ne prend pas en considération la nature variable des différents types de pâte d'olive. En effet, certains d'entre eux, étant particulièrement déshydratés, sont difficiles à faire circuler, et ont tendance à stagner et à se poser le long des parois de l'échangeur de chaleur, ce qui diminue la qualité de l'huile.

ES 2 327 308 décrit un système qui utilise des ultrasons pour arriver à un échauffement plus rapide et plus uniforme d'une masse d'olives pendant le procédé d'extraction de l'huile d'olive. Un tel procédé utilise l'effet chauffant d'ultrasons sur la pâte d'olive jusqu'à ce qu'elle atteigne une température d'environ 28-35 ° C. Cependant, des essais expérimentaux ont montré que l'effet chauffant d'ultrasons ne permet pas d'obtenir une augmentation significative de la température.

Le but de la présente invention est d'éliminer les inconvénients de la façon de faire antérieure en révélant une installation et un procédé pour l'extraction de l'huile d'olive qui permet de réduire considérablement le temps de pétrissage, tout en améliorant la qualité de l'huile sans compromettre le débit d'extraction.

Ces buts sont atteints grâce à l'invention avec les caractéristiques présentées dans les revendications indépendantes ci-jointes.

Des réalisations avantageuses apparaissent dans les revendications dépendantes.

L'installation de l'extraction de l'huile à partir des olives selon l'invention comprend:

- Une station de broyage pour broyer les olives de manière à obtenir une pâte composée de chair et de noyaux d'olive broyés,
- Une station de centrifugation, dans laquelle l'huile est extraite de la pâte d'olive,
- Un convoyeur est disposé entre la station de broyage et la station de centrifugation, ledit convoyeur comprenant une structure tubulaire cylindrique avec un convoyeur à vis sans fin disposé axialement à l'intérieur de ladite structure tubulaire cylindrique de façon à générer un convoyeur en vis tournante avec arrivée et sortie du produit,
- Une pompe à piston disposée dans ladite entrée du convoyeur afin de générer un effet pulsatif sur l'alimentation de la pâte d'olive dans ledit convoyeur.

La pompe à piston, de type pulsatif, crée une onde de pression (une séquence d'implosions et d'explosions des membranes cellulaires qui favorise la libération de l'huile) qui se propage dans le temps et dans l'espace à l'ensemble de la pâte contenue à l'intérieur du convoyeur à vis sans fin. Il peut être défini comme une " traite " de la pâte d'olive, une pression alternée de type sinusoïdal lorsqu'elle est transmise par une pompe à piston. Le mouvement linéaire du piston est sinusoïdal, en termes d'espace, de vitesse et d'accélération.

L'installation de l'invention peut facultativement être pourvue d'une station de pétrissage. Il doit être considéré que le procédé de préparation de la pâte à la séparation de l'huile se produit pendant le pétrissage. L'huile est contenue dans les olives en petits sacs cellulaires (vacuoles) avec paroi consistant en membrane cellulaire. Le broyage n'est pas efficace en fonction de la séparation de l'huile, car il casse les olives, mais très peu de membranes cellulaires.

Les différentes actions qui se produisent pendant le pétrissage sont :

- Une action thermique. L'augmentation de la température réduit la viscosité de l'huile, favorisant ainsi la sortie de l'huile hors de la vacuole.
- Une action mécanique. Le mouvement de pétrissage crée des frictions entre la pâte d'olive et les noyaux broyés. Les coins vifs du noyau grattent la membrane. Par conséquent, la membrane se rompt, et l'huile sort. Cependant, l'huile sort en microgouttes qui se dispersent fortement dans la masse et donc sous forme d'émulsion ( pas en « phase séparable »", pas même par centrifugation).
- Une coalescence. Evidemment, l'huile ne sera pas séparable et resterait en émulsion sans l'effet de coalescence. La coalescence est la rencontre des microgouttes pour former de grosses gouttes qui deviennent séparables. Elle est causée par le mélange lent de la masse en pétrissage. Par conséquent, la coalescence est un effet physique (à cause du mouvement lent de la pâte qui favorise la coalescence, et non pas l'émulsion, de l'huile).
- Une action enzymatique. En raison du broyage de la pulpe, de la distribution diffuse et du contact dynamique prolongé avec la membrane, les enzymes contenues dans la pulpe - mais pas dans les vacuoles - provoquent une attaque enzymatique de la membrane, favorisée aussi par la température, avec en conséquence un broyage enzymatique de la membrane.

La " Traite " de la pâte est un effet supplémentaire qui ne peut avoir lieu dans la phase de pétrissage, mais dans le convoyeur avant le pétrissage.

Avec l'introduction de la pompe pulsative (dans ce cas, sinusoïdalement) et le convoyeur monté en amont, une accentuation de pression alternée de la vacuole est obtenue, avec effet additionnel du broyage de la membrane. Cet effet additionnel du broyage de la membrane correspond à une plus haute efficacité et efficacité du processus (productivité des dispositifs est augmentée quant à la vitesse de traitement, les volumes de la station de pétrissage en position aval, le cas échéant, sont réduits, et la production d'huile est augmentée).

Avantageusement, le débit de la pompe est supérieur à la sortie du convoyeur tournant (la pompe et la vis poussent la pâte d'olive en série, l'une après l'autre). Par conséquent, une action de poussée forcée sur la pâte est générée dans l'espace d'air entre la vis tournante et la surface d'échange thermique, maintenant ainsi la surface du convoyeur propre, ce qui signifie que le produit (pâte d'olive) ne stagne pas sur la surface, favorisant l'échange thermique et évitant la surchauffe locale de la pâte d'olive. Ce qui précède améliore le rendement d'extraction sans détériorer la qualité de l'huile.

Afin d'accélérer le processus d'extraction de l'huile, les ultrasons peuvent être appliqués en contact direct avec la pâte d'olive. L'effet synergique du traitement par ultrasons qui provoque le broyage des membranes et favorise la sortie de l'huile, et du convoyeur permet une réduction considérable du temps de pétrissage, garantissant ainsi une haute sortie d'extraction sans détériorer la qualité de l'huile.

Avantageusement, le dispositif de traitement par ultrasons peut être installé en amont du convoyeur. Dans un tel cas, l'application d'ultrasons à la pâte d'olives favorise le broyage des cellules de la pulpe, favorisant ainsi la sortie d'huile à partir des vacuoles. Ceci rend la pâte plus huileuse et plus lisse, ce qui réduit la friction sur les parois internes du convoyeur. Par conséquent, l'effet synergique du traitement par ultrasons et la pompe à piston favorise le passage de la pâte d'olive dans le convoyeur, en évitant d'éventuels accumulations de pâte sur les parois internes qui peuvent surchauffer et endommager la qualité de l'huile extraite.

D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront plus clairement de la description détaillée ci-après, qui se rapporte à une incarnation purement illustrative et non limitative, où :

Figure 1 est un schéma de l'installation pour l'extraction de l'huile selon l'invention ;

Figure 2 est une vue en section transversale d'une cuve de pétrissage de l'installation de la Figure 1 ;

Figure 3 est une vue latérale, partiellement en section axiale, qui montre le convoyeur et le piston de la pompe de l'installation de la Figure 1 ;

Figure 4 est une vue schématique perspective d'un dispositif à ultrasons de l'installation de la Figure 1 ;

Figure 5 est une vue latérale d'un générateur d'ultrasons du dispositif de la Figure 4.

En se référant à la Figure 1, l'installation de l'invention est montrée, généralement indiquée par le chiffre (100).

Ladite installation (100) comprend:

- Une station de broyage (1) pour broyer les olives de manière à obtenir une pâte (P), composée de pulpe et de noyaux d'olive broyés,
- Une station de centrifugation (6) pour extraire l'huile d'olive de la pâte.

Un convoyeur tournant (4) est disposé entre la station de broyage (1) et la station de centrifugation pour transporter la pâte d'olive (P). Une pompe à piston (3) est reliée au convoyeur (4) pour alimenter le convoyeur (4) en pâte d'olive d'une manière pulsative.

Un premier réservoir de ramassage (7) est disposé en amont de la pompe à piston. Un second réservoir de ramassage (7') est disposé en amont de la station de centrifugation (6). Une pompe volumétrique (8), par exemple une seule pompe à vis, est disposée entre le second réservoir de ramassage (7') et la station de centrifugation (6) pour alimenter la station de centrifugation (6) en pâte d'olives.

Le convoyeur (4) peut être éventuellement chauffé et, dans un tel cas, il est défini en tant que dispositif de chauffage - convoyeur (4).

Une station de pétrissage (5) peut être éventuellement fournie en aval du convoyeur (4), pour pétrir la pâte (P). Dans un tel cas, la station de pétrissage (5) est généralement pourvue d'un réservoir et d'une pompe volumétrique ; par conséquent le second réservoir (7') et la pompe volumétrique (8) représentés sur la figure 1 peuvent être négligés.

Le premier réservoir (7) utilisé pour recueillir et acheminer la pâte, disposé en amont de la pompe à piston (3) peut comprendre une vis de fond pour alimenter la pompe à piston (3). Le premier réservoir (7) peut également être pourvu de pales de pétrissage.

En option, l'installation (100) comprend au moins un dispositif générateur d'ultrasons (2) pour appliquer des ultrasons à la pâte d'olives (P). Le dispositif ou les dispositifs à ultrasons (2) peuvent être disposés à n'importe quelle position de l'installation, en aval de la station de broyage (1) et en amont de la station de centrifugation (6). Avantageusement, un dispositif d'application d'ultrasons est disposé en amont du dispositif de chauffage - convoyeur (4). En fait, les dispositifs installés entre la station de broyage et la station de centrifugation, en plus de la station de pétrissage, sont conçus pour réduire la charge thermique et l'oxydation de la pâte d'olive, en élevant la qualité de l'huile extraite et améliorant la sortie de l'extraction. Il est connu que, s'il est trop long, le pétrissage a tendance à provoquer le développement d'alcools aliphatiques, en plus d'autres composés, qui dégradent la qualité de l'huile.

La station de broyage (1) est de type traditionnel et peut comprendre un broyeur à marteau.

La station de pétrissage (5) est de type classique et, comme le montre la Figure 2, comprend au moins un réservoir essentiellement cylindrique (50) avec des lames rotatives (51, 51') supportées par un arbre (52) disposé en position axiale dans le réservoir. Les lames (51, 51') sont de longueur radiale différente. La lame la plus longue (51) effleure le profil interne semi-cylindrique concentrique à l'arbre de la cuve de pétrissage, alors que la lame la plus courte (51') ne le fait pas. Bien qu'elle ne soit pas montrée à la Figure 2, la lame la plus courte (51') a une orientation hélicoïdale opposée à la lame la plus longue (51) afin de donner le mouvement fondamental relatif entre des parties adjacentes de la pâte contenue dans le réservoir. La vitesse périphérique des lames a une limite supérieure en fonction de la variété des olives, étant la limite au-delà de laquelle l'émulsion est développée.

Les lames créent un mouvement relatif entre les parties adjacentes de la pâte (P) qui reste à l'intérieur du réservoir (50) pour permettre l'action de grattage-broyage mécanique des membranes cellulaires. Bien entendu, le mouvement de la pâte favorise également l'échange thermique avec la surface de chauffe et l'action de l'enzyme à une température d'environ 27 - 35 °C. La vitesse des lames ne doit pas être excessive pour ne pas détériorer l'action de l'agrégation naturelle de l'huile (coalescence), ce qui est essentiel pour la station de centrifugation suivante. Afin de permettre un pétrissage correct, le réservoir (50) a généralement un diamètre extérieur d'environ 60 cm et une longueur d'environ 3.2 m.

Le chauffage-convoyeur (4) est adapté pour acheminer la pâte d'olives (P) et la chauffer uniformément pour garantir un pétrissage rapide.

En se référant à la Figure 3, le dispositif du chauffage-convoyeur (4) comprend une structure cylindrique tubulaire (40) logeant à l'intérieur une vis tournante (41) avec un arbre à palier (42), actionné par un moteur à engrenage approprié (43) pour créer un convoyeur tournant.

Le chauffage-convoyeur (4) comprend une entrée (44) pour charger la pâte d'olives (P) provenant de la station de broyage (1) et une sortie (45) pour décharger la pâte d'olives (P) vers la station de pétrissage (5).

Les parois latérales de la structure tubulaire cylindrique (40) du chauffage-convoyeur sont munies d'un espace d'air (46) pour permettre une circulation d'eau chaude (A) au moyen d'un conduit d'entrée (47) et un conduit de sortie (48) aux extrémités de l'espace d'air (46). La circulation de l'eau chaude (A) garantit une température d'eau chaude d'environ 35-40 °C. En effet, une température plus élevée pourrait provoquer un choc thermique excessif de la pâte d'olive (P).



Cette circulation continue d'eau chaude à l'intérieur de l'espace d'air (46) du chauffage-convoyeur (4) garantit le chauffage souhaité de la pâte d'olive qui se déplace à son intérieur. Avantageusement, l'espace d'air (46) est muni de cloisons hélicoïdales (49).

Avantageusement, l'arbre (42) de la vis tournante a une structure tubulaire à intérieur vide et est traversé par l'eau chaude afin de chauffer aussi la partie centrale de l'écoulement de la pâte (P) déplacée par le dispositif de chauffage-convoyeur (4).

Avantageusement, le diamètre interne  $\Phi$  de la structure tubulaire (40) du dispositif de chauffage est inférieure à la moitié du diamètre interne du réservoir de pétrissage (50), étant de préférence le tiers du diamètre du réservoir de pétrissage.

La longueur (L) de la structure tubulaire (40) de l'appareil de chauffage est supérieure à quatre mètres, de préférence de six mètres, afin de fournir le chauffage approprié de la pâte (P) à l'intérieur de l'appareil de chauffage, avec une différence de température d'environ 10 °C à partir de l'entrée à la sortie du dispositif du chauffage, en un temps de passage très court, 1 à 2 minutes. Donc, la pâte (P) atteint la station de pétrissage (5) à une température d'environ 20-30 °C et le pétrissage a une durée réduite de 10 à 20 minutes, ce qui économise du temps et de l'énergie.

Par conséquent, la fonction de la station de pétrissage est réduite parce que son effet est compensé par les effets d'autres appareils installés entre la station de broyage et la station de centrifugation. Certes, avec le même effet général, le volume utile de la station de pétrissage est diminué.

L'installation (100) prévoit une pompe à piston (3) disposée en amont du chauffage-convoyeur (4) pour générer un effet pulsatif sur l'alimentation de la pâte d'olive dans le chauffage (4).

La pompe à piston (3) comprend une chambre cylindrique (30) où un piston (31) glisse. Le piston (31) est relié à une bielle (33). La bielle (33) est reliée à une manivelle (34) qui est entraînée en rotation par un arbre d'entraînement (35).

La chambre de pompage (30) est reliée à un conduit d'entrée (36) et un conduit de sortie (37). Le conduit de sortie (37) est relié directement au conduit d'entrée (44) du dispositif du chauffage. Des soupapes unidirectionnelles (38, 39) sont disposées dans les conduits d'entrée (36) et de sortie (37) de la pompe à piston pour permettre un bon acheminement de l'écoulement de la pâte d'olive (P) vers l'appareil de chauffage-convoyeur.

Avantageusement, le débit de la pompe à piston (3) est supérieur au débit du convoyeur à vis sans fin (41).

De préférence, l'action pulsative de la pompe à piston est de type sinusoïdal du fait de sa configuration pratique.

En se référant à la Figure 5, le dispositif du traitement par ultrasons (2) comprend au moins un générateur d'ultrasons (20).

En se référant à la Figure 5, chaque générateur d'ultrasons (20) comprend un transducteur (21) pour convertir l'électricité en une vibration mécanique à fréquence ultrasonore. Le transducteur (21) comprend une enceinte contenant des cristaux piézo-électriques. Le transducteur (21) est relié à un émetteur d'ultrasons (22) qui saillie axialement à partir du transducteur. Le transducteur (21) est muni de contacts électriques (23) reliés à des fils électriques (24) (Figure 4). Comme le montre la Figure 4, les fils électriques (24) sont reliés à des générateurs d'électricité (G).

Ainsi, lorsque les cristaux piézo-électriques du transducteur (21) sont alimentés en électricité, ils déterminent une vibration mécanique à haute fréquence qui s'étend radialement à partir de l'émetteur d'ultrasons (22). L'émetteur d'ultrasons (22) est inséré dans un conduit (25) inséré dans des tuyaux (26, 27, 28) qui transfèrent la pâte d'olives de la station de broyage (1) à la station de centrifugation (6).

La pâte d'olive en passant par les conduits (26, 27, 28) se met en contact direct avec l'émetteur d'ultrasons (22). Les ultrasons à basse fréquence sont utilisés, de fréquence 20 KHz à 100 KHz, de préférence à fréquence 20 KHz de. Le traitement aux ultrasons peut être effectué pendant une durée variable de 5 à 60 secondes. A cet effet, la vitesse de transfert de la pâte d'olives est convenablement ajustée.

La puissance des ultrasons et la vitesse de passage de la pâte d'olive sont choisis afin d'empêcher des ultrasons de chauffer excessivement la pâte d'olives, causant ainsi la détérioration de l'huile. Un tel traitement par ultrasons provoque un échauffement de la pâte d'olive inférieur à 5 °C.

Des tests expérimentaux ont été effectués dans une installation (100) semblable à celui de la Figure 1, mais non munie de générateurs d'ultrasons (2).

Un traitement dans l'installation expérimentale a été réalisé avec deux variétés d'olives, avec débit constant d'olive à l'installation, en changeant la température de la pâte traitée (par l'intermédiaire du chauffage-convoyeur (4)) et le temps de pétrissage à la station de pétrissage (5).

L'installation expérimentale (100) a été comparée avec deux lignes de traitement d'un moulin à huile industriel, équivalentes et alternatives pour la comparaison avec l'installation expérimentale, fonctionnant avec des paramètres déterminés :

- Le débit de l'installation expérimentale (100) est pratiquement la même que chaque ligne de l'installation industrielle,
- Le temps et la température de pétrissage utilisés dans l'installation industrielle sont le temps de pétrissage et la température typiques du moulin à huile.

Chacune des lignes industrielles utilisées comme référence est caractérisée par trois réservoirs de pétrissage en série (en configuration de trop-plein) de 6000 l/chacun, avec un seul arbre et décanteur à deux phases (SPI modèle 99), c'est à dire avec un seul sous-produit. Le broyeur et la pompe à piston utilisés dans les lignes de l'installation industrielle sont identiques à l'installation expérimentale. Les paramètres qui ont été changés avec méthode expérimentale (mesurée à l'entrée de la station de décantation ou centrifugation horizontale).

Les résultats obtenus avec l'installation expérimentale (avec temps et température de pétrissage variables) ont été comparés avec les résultats des lignes de l'installation industrielle utilisées en tant que référence, qui a fonctionné pendant toute la campagne de l'huile en fonction du temps de pétrissage de 90 à 100 min. et la température de 27 à 35 ° C de la pâte à la fin du pétrissage.

Les tests suivants ont été effectués:

	Débit de la pâte	Temps du pétrissage	Température du pétrissage
Installation Expérimentale	5,000kg/h	90 à 0 min.	50 °C à 15 °C
Installation Industrielle	5,000kg/h	90 à 100 min.	27 – 35 °C

La qualité de l'huile (obtenue dans les deux installations) a été testée par une analyse sensorielle du produit fini (sortie du séparateur de centrifugation).

Il a été observé que la production d'extraction augmente lorsque le temps de pétrissage a été réduit de 90 min. à 60, 30, 15 min, à 0, et lorsque la température a été réduite de 50 ° C à 30 ° C, 20 ° C et 15 ° C. Par conséquent, la production est significativement plus élevée avec un temps de pétrissage et une température inférieurs.

Un temps de pétrissage pratiquement nul a été obtenu en faisant passer la pâte rapidement (sans arrêt) dans le réservoir de pétrissage (5).

Ce résultat démontre que la présence des réservoirs de pétrissage (5) et l'échauffement du convoyeur (4) peuvent être réduits ou évités, du fait de la présence de la pompe à piston (3) en liaison avec la vis sans fin (4).

La vis sans fin (4) n'a pas été chauffée pour les valeurs de température avec les meilleurs résultats. Par conséquent, l'effet peut être entièrement attribuée à l'effet de la "traite" obtenue par la pompe à piston (3) en présence de la vis sans fin (4) qui effectue une action de freinage (contraste) au cours du passage de la pâte pompée par la pompe à piston (3).

Cela se produit parce que la vis sans fin agit comme une pompe à débit inférieur à la pompe à piston. Sur toute sa longueur la vis sans fin est un convoyeur qui assure l'étanchéité (vers l'extérieur) de la pâte, car au cours de son voyage la pâte est soumise à une certaine pression, due essentiellement à l'effet de pompage de la pompe à piston.

Entre la périphérie de la vis de la vis sans fin et le canal tubulaire, le "dégagement" radial qui est nécessaire pour le mouvement relatif entre les deux parties doit être réduite au minimum afin d'éviter la formation d'une couche "statique" de pâte dans cet espace, ce qui provoque des difficultés lors du nettoyage des parois tubulaires et à l'échange de chaleur, si nécessaire, à partir de l'eau de chauffage à la pâte à chauffer. Evidemment, pour que l'action de contraste se produise, le débit transmis par la vis de la vis sans fin doit être plus faible que le débit de la pompe à piston.

L'installation et la méthode de la présente invention présentent les avantages suivants :

- L'énergie (chaleur) est conservée dans la station de pétrissage (5) et/ou le chauffage-convoyeur (4). En tout cas, il convient de noter que la station de pétrissage est un échangeur de chaleur à basse arrivée de chaleur à cause de la grande taille du réservoir (grandes distances entre les surfaces de chauffage et le centre de la masse chauffée). En plus de la chaleur utilisée pour chauffer la pâte, une grande quantité de chaleur est dissipée par le poste de pétrissage en raison des grandes surfaces impliquées, contrairement au convoyeur (4) lorsqu'il est utilisé comme appareil de chauffage. Ceci est évidemment dû à la différence de rapport entre la surface de chauffage et de la masse chauffée.

- Le système d'exploitation est plus continu. En effet, les grands volumes de réservoirs de pétrissage contribuent à une discontinuité de fonctionnement élevée. Le temps de passage du produit traité dans l'installation est réduit, avec possibilité inférieure d'oxydation de l'huile (meilleure qualité). Le temps de traitement est réduit (permanence dans le poste de pétrissage est réduite ou éliminée). L'équipement de l'installation est exploitée d'une manière plus efficace (optimisation).

- Les coûts d'exploitation sont réduits (amortissement plus rapide) en raison de la réduction ou l'élimination des stations de pétrissage.

- L'espace nécessaire dans le moulin à huile est réduit (la section de pétrissage est la section la plus volumineuse de l'installation). L'organisation de l'installation est améliorée.

- La qualité de l'huile est améliorée et augmentée (comme il est clairement, mais inopinément démontré). Cette méthode présente les avantages de traitement à froid (sans oxydation de l'huile provoquée par la température et le temps long de pétrissage), et améliore la qualité de l'huile, qui est normalement associée à basse température, sans la contre-indication de la faible sortie d'extraction de l'huile, comme cela se produit normalement avec les méthodes de traitement traditionnelles à froid.

## Revendications

- 1) Installation (100) pour l'extraction de l'huile à partir d'olives, comprend:
  - Une station de broyage (1) pour écraser les olives de manière à obtenir une pâte (P), composée de pulpe et noyaux d'olive écrasés,
  - Une station de centrifugation (6) dans laquelle l'huile est extraite de la pâte d'olive.
  - Un convoyeur (4) disposé entre la station d'écrasement (1) et la station de centrifugation (6), ledit convoyeur comprenant une structure tubulaire cylindrique (40) avec un convoyeur à vis sans fin (41) disposée axialement à l'intérieur de ladite structure tubulaire cylindrique, de manière à générer un convoyeur foreur (40, 41) avec orifice d'admission (44) et de sortie (45) du produit, caractérisé en ce qu'il comprend également une pompe à piston (3) disposée dans ledit orifice d'admission (44) du convoyeur afin de générer un effet de pulsation sur l'alimentation de la pâte d'olive dans ledit convoyeur (4).
- 2) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'arrivée de ladite pompe à piston (3) est supérieure à la l'arrivée dudit convoyeur à vis sans fin (40, 41).
- 3) Installation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'action de battement de ladite pompe à piston (3) est de type alternatif en rapport avec le mouvement sinusoïdal du piston.
- 4) Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un poste de pétrissage (5) comprenant au moins un réservoir (50) de forme essentiellement cylindrique, où les pales (51) pivotent, étant supportés par un arbre (52) disposé axialement dans la cuve pour pétrir la pâte (P).
- 5) Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit convoyeur (4) comprend un espace (46) avec des circulations d'eau chaude pour chauffer la pâte d'olive passée dans le convoyeur (4).
- 6) Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins un dispositif générateur d'ultrasons (2) disposée en aval de ladite station de broyage (1) et/ou en amont de ladite station de centrifugation (6), muni d'un générateur d'ultrasons (22) contact direct avec la pâte d'olive (P) pour broyer les cellules de la pâte d'olive et favoriser la sortie de l'huile des vacuoles.

7) Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que la puissance desdits ultrasons et le temps de transit de la pâte d'olive en contact avec ledit générateur d'ultrasons (22) sont choisis de manière à provoquer l'échauffement de la pâte d'olive par ultrasons à moins de 5 °C.

8) Installation selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que ledit générateur d'ultrasons (22) est disposé en amont de ladite pompe à piston (3).

9) Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un réservoir (7') disposé en amont de ladite station de centrifugation et d'une pompe volumétrique (8) disposée entre ledit réservoir (7 ') et la station de centrifugation.

10) Méthode pour l'extraction d'huile à partir des olives, comprenant les étapes suivantes :

- Broyage, broyer les olives pour obtenir une pâte (P), composée de pulpe et les noyaux d'olives broyées,

- Centrifugation de la pâte d'olives pour en extraire l'huile,

- Transport de la pâte d'olives vers la station de centrifugation au moyen d'un convoyeur (4) avec une structure cylindrique tubulaire (40) avec une vis sans fin (41) disposée axialement à l'intérieur de ladite structure cylindrique tubulaire, de manière à générer une vis sans fin (40, 41) avec arrivée (44) et sortie (45) du produit, caractérisé en ce qu'il comprend la génération d'un effet de pulsation sur l'arrivée de la pâte d'olive à l'intérieur dudit transporteur (4) au moyen d'une pompe à piston (3) disposée dans ledit orifice d'entrée (44) du convoyeur.

11) Méthode selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'arrivée de ladite pompe à piston (3) est supérieure à l'arrivée de ladite vis transporteuse (40, 41).

12) Méthode selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que l'action de pulsation de ladite pompe à piston (3) est de type alternatif lié au mouvement sinusoïdal du piston.

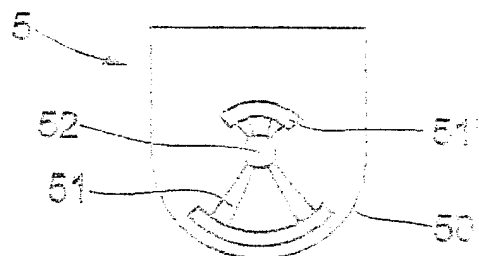
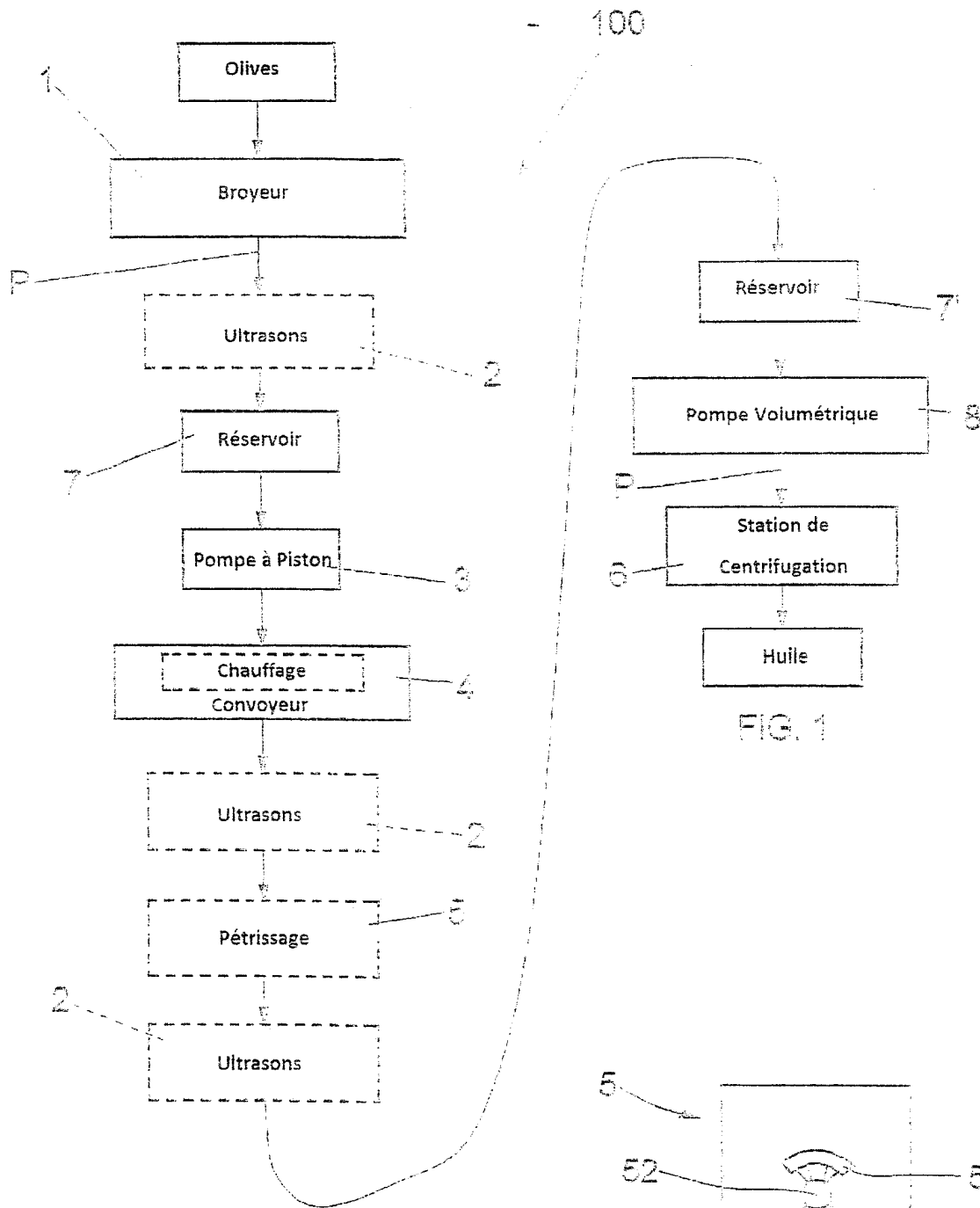
13 ) Méthode selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend le pétrissage de la pâte d'olive avant centrifugation.

14) Méthode selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend le chauffage de la pâte d'olive avant centrifugation.

15) Méthode selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, caractérisé en ce qu'il comprend l'application d'ultrasons à la pâte d'olives (P) pour broyer les cellules de la pâte d'olives et favoriser la sortie de l'huile des vacuoles .

16) Méthode selon la revendication 15, caractérisé en ce que la puissance desdits ultrasons et le temps de passage de la pâte d'olive en contact avec des ultrasons sont choisis de manière à provoquer un échauffement de la pâte d'olive par ultrasons inférieures à 5 °C.





WO 2012/171843

PCT/EP2012/060735

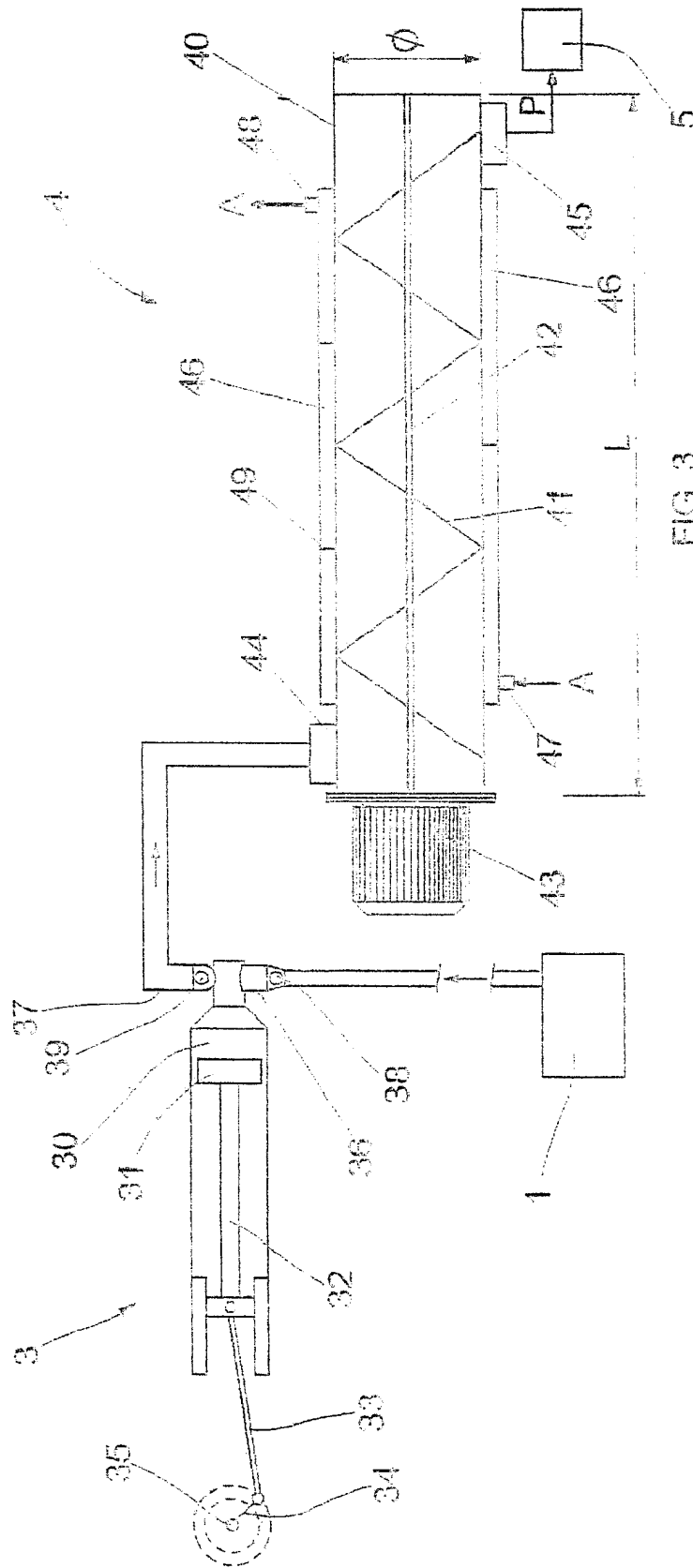


FIG. 3

W/O 2612/171843

PCT/EP2012/060735

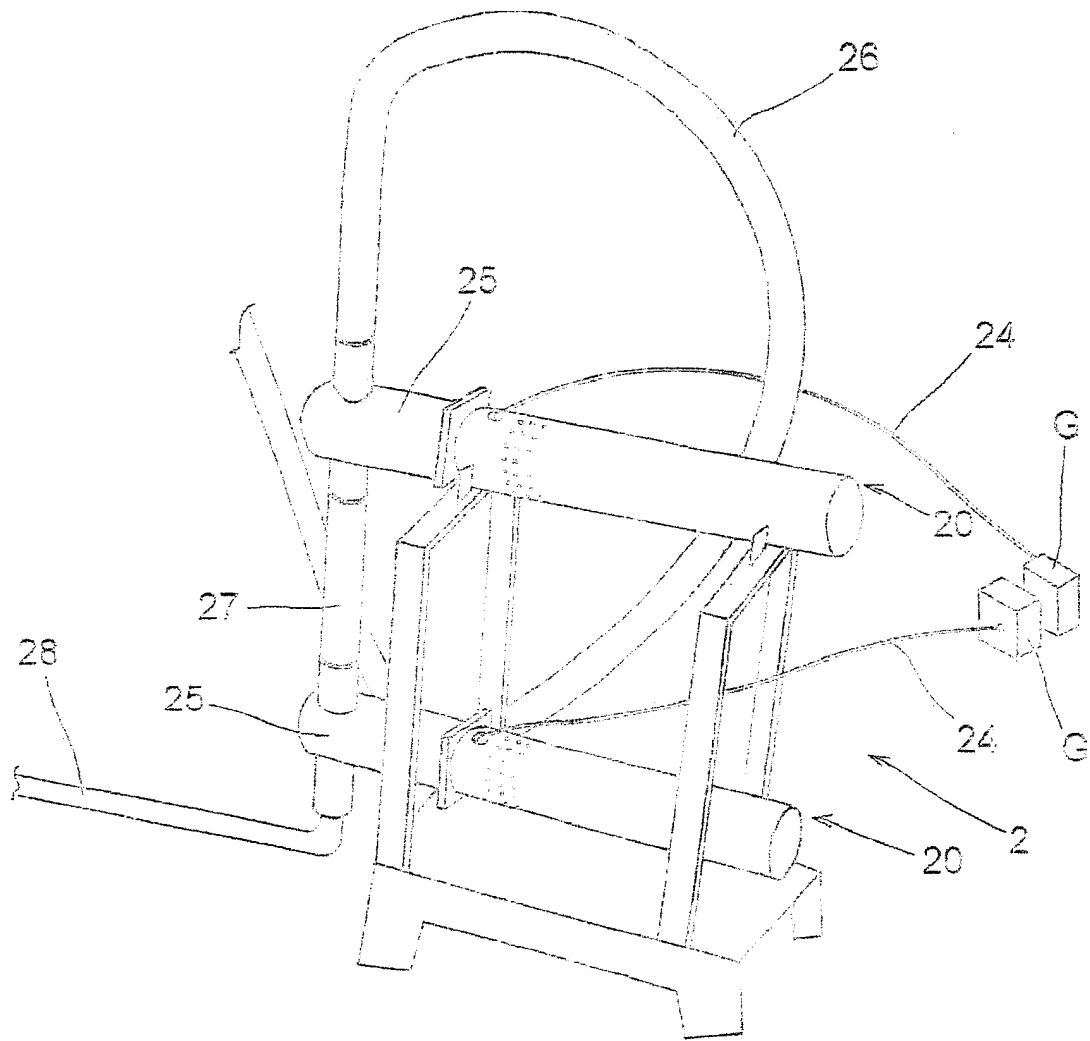


FIG. 4

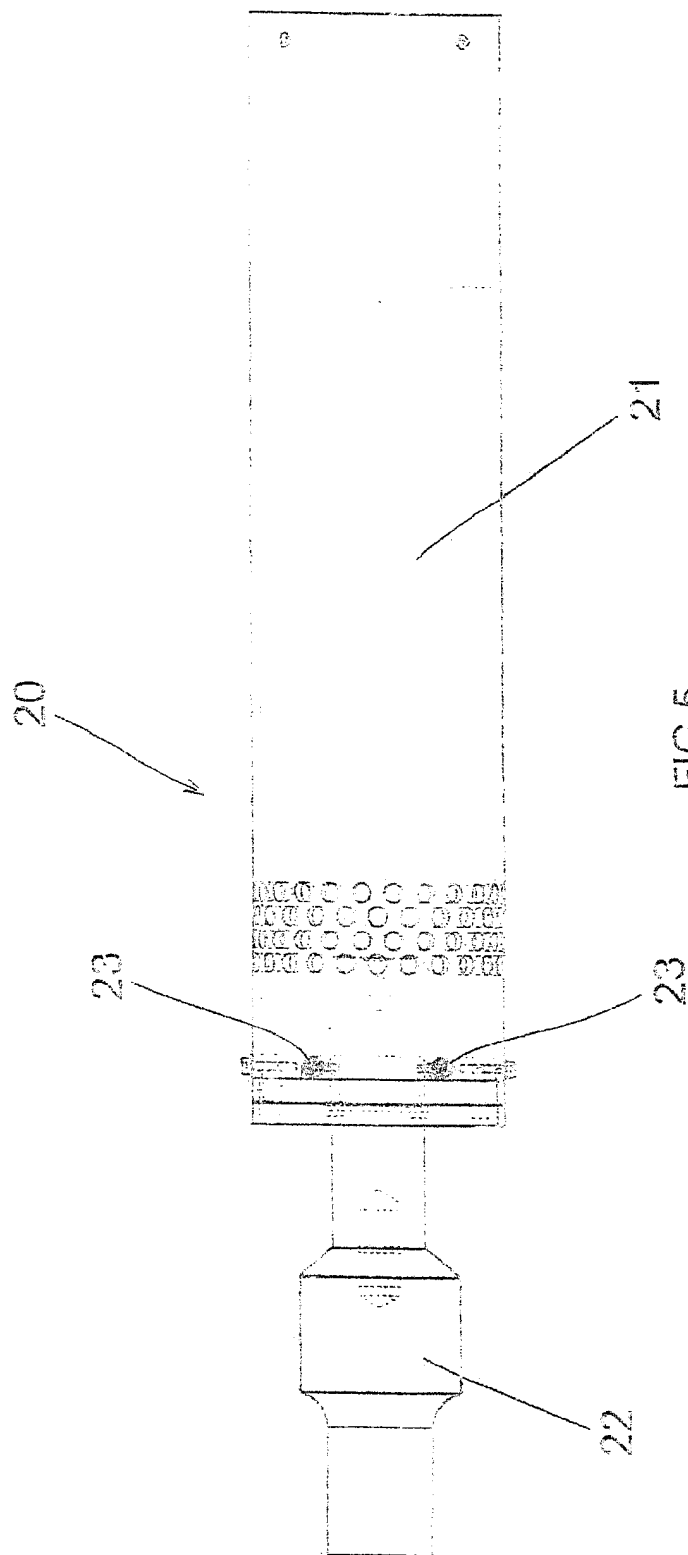


FIG. 5